

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

THÈSE PRÉSENTÉE À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ADMINISTRATION (DBA)
OFFERT CONJOINTEMENT PAR L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-
RIVIÈRES ET L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

PAR
SYLVESTRE UWIZEYEMUNGU

L'ÉVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES PROGICIELS DE GESTION
INTÉGRÉS À LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE :
DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODOLOGIE
PROCESSUELLE

JUIN 2008

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Département des sciences de la gestion

L'évaluation de la contribution des progiciels de gestion intégrés à la performance organisationnelle : développement d'une méthodologie processuelle

Sylvestre Uwizeyemungu

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Josée St-Pierre

Présidente du jury

Louis Raymond

Directeur de recherche

Anne-Marie Croteau

Examinateuse externe

John Ingham

Autre membre du jury

Suzanne Rivard

Autre membre du jury

SOMMAIRE

La présente recherche vise principalement à proposer aux dirigeants d'entreprises une méthodologie d'évaluation de la contribution des systèmes ERP (*enterprise resources planning systems*) à la performance organisationnelle. L'analyse de la littérature, notamment sur les difficultés d'évaluation *ex-post* des technologies de l'information (TI), sur les fondements théoriques de l'évaluation des TI, ainsi que sur les modèles d'évaluation, nous a conduit à privilégier la combinaison du modèle processuel d'évaluation de l'impact des TI et du tableau de bord pour concevoir le cadre conceptuel de l'étude. Le modèle processuel répond à notre objectif de compréhension des mécanismes par lesquels l'adoption/exploitation du système ERP affecte la performance. C'est à travers les effets tant automationnels, informationnels que transformationnels produits sur les processus managériaux et opérationnels que le système affecte les indicateurs de la performance opérationnelle et organisationnelle. Quant au tableau de bord, il nous permet de tenir compte du caractère multidimensionnel de la performance. Ceci est d'autant plus important que les systèmes ERP sont supposés avoir des effets aussi multiples que variés.

Sur le plan méthodologique, nous avons eu recours à une étude multi-cas. Les trois entreprises sélectionnées (ici dénommées Alpha, Bêta et Gamma pour des raisons de confidentialité) sont toutes des entreprises manufacturières, exploitant depuis au moins deux ans un système ERP dans au moins deux de leurs processus-clés, dont le processus « production et livraison » tel que défini par l'*American Productivity & Quality Center* (APQC). Pour recueillir les informations dont nous avions besoin, nous avons essentiellement procédé par entrevues semi-structurées auprès des dirigeants, des responsables TI et des utilisateurs au niveau de la production : en tout, nous avons fait 13 entrevues avec neuf personnes pour Alpha, le cas pilote, six entrevues avec trois personnes pour Bêta, et six entrevues avec quatre personnes pour Gamma. Nous avons aussi eu recours à l'analyse documentaire et aux visites guidées d'usines. Pour l'organisation et le traitement des données nous nous

sommes servis du logiciel Atlas.ti. Les résultats de l'analyse ont été soumis aux responsables des entreprises étudiées à des fins de validation.

Le résultat principal de cette recherche est la proposition d'une méthodologie qualitative d'évaluation *ex-post* d'un ERP : c'est une méthodologie en sept étapes qui permet d'établir un lien entre le système d'une part, et les indicateurs de performance opérationnelle et organisationnelle d'autre part, à travers les effets automationnels, informationnels et transformationnels qui découlent de l'implantation/exploitation du système dans les processus opérationnels et managériaux.

C'est au niveau du développement de cette méthodologie que se situent les contributions majeures de ce travail. D'un point de vue théorique, on peut noter trois contributions : la méthodologie proposée permet d'établir un lien entre les effets TI et les indicateurs de performance organisationnelle; elle permet de contourner quelques difficultés inhérentes aux évaluations *ex-post* des TI, à savoir l'interférence des variables exogènes et le biais d'ancrage aux objectifs de départ; enfin, elle permet de prendre en compte tous les aspects de la performance tant opérationnelle qu'organisationnelle. D'un point de vue pratique, trois contributions majeures sont à noter : la méthodologie proposée permet de contextualiser l'évaluation TI; elle permet de savoir dans quelle mesure les différentes sphères de la performance opérationnelle et/ou organisationnelle sont affectées ou non par l'exploitation du système ERP; enfin, elle offre une base de comparaison, permettant de procéder à un *benchmarking* entre des entreprises aux contextes organisationnels divers.

Pour une meilleure application pratique de la méthodologie proposée, nous envisageons comme une avenue de recherche dans la continuité du travail ici présenté, de concevoir, développer et tester un outil informatisé d'évaluation de la contribution d'un système ERP à la performance organisationnelle. Mais en attendant cet outil, la méthodologie proposée peut déjà être appliquée dans le milieu organisationnel et donner des résultats intéressants. La démarche serait seulement un

peu longue et ardue, d'où la nécessité de développement d'un outil qui en rendra l'application plus rapide et simple.

En marge de l'objectif principal que nous poursuivions, nous avons pu étudier les motivations/objectifs d'adoption du système ERP et faire des analyses de caractérisation du système ERP installé. Pour ce dernier point, il s'agissait de déterminer les niveaux d'intégration, de flexibilité et de transversalité des systèmes. Nous avons ainsi pu faire quelques analyses croisées. Celles-ci ont été faites entre d'une part les caractéristiques du contexte organisationnel et d'autre part les motivations d'adoption, les caractéristiques du système ERP installé ou encore les niveaux de contribution du système à la performance organisationnelle. Elles ont été faites aussi entre d'une part, les caractéristiques du système ERP installé et d'autre part les niveaux de contribution du système à la performance organisationnelle. Toutes ces analyses nous ont également permis de dégager des pistes pour des recherches futures.

L'originalité de l'étude tient principalement à trois facteurs : premièrement, les indicateurs de performance dont tient compte la méthodologie proposée ne sont pas définis d'un point de vue du chercheur comme c'est souvent le cas dans les études du même genre. Il ne s'agit donc pas d'indicateurs normatifs, mais bel et bien de ceux à l'œuvre dans l'entreprise. Deuxièmement, la méthodologie tient compte de toutes les facettes de la performance, et permet ainsi de rendre une image plus complète de la contribution d'un ERP. Elle ne se limite donc pas à un ou à quelques indicateurs comme c'est souvent le cas dans les études antérieures. Troisièmement, d'un point de vue pratique, la méthodologie proposée a été développée d'une manière qui permet une forte contextualisation de son application (ce qui la rend pertinente), sans toutefois nuire à la comparaison avec d'autres organisations.

Mots-clés : ERP, Progiciels de gestion intégrés, Évaluation des SI, Impacts TI, Modèle d'évaluation, Méthodologie d'évaluation, Évaluation processuelle, Performance organisationnelle, Indicateur de performance.

SUMMARY

TITLE : EVALUATING THE CONTRIBUTION OF ENTERPRISE RESOURCES PLANNING (ERP) SYSTEMS TO ORGANIZATIONAL PERFORMANCE : DEVELOPMENT OF A PROCESS METHOD

The present research seeks to propose to managers a method to evaluate the contribution of ERP (enterprise resources planning) systems to organizational performance. A review of the literature, notably on the difficulty in evaluating information technologies (IT) *ex-post*, on the theoretical foundations of IT evaluation, and on evaluation models led us to combine a process model of IT impacts with the balanced scorecard to develop the study's conceptual framework. A process model allows us to understand the mechanisms by which the adoption and use of an ERP system affects performance. Whereas it is through automational, informational and transformational effects upon the firm's managerial and operational processes that the ERP system has an impact upon organizational and operational performance indicators, the balanced scorecard accounts for the multidimensional character of performance.

The research methodology used was a multiple case study, from a constructivist perspective. The three organizations selected are manufacturing firms that have been using an ERP system for at least two years in at least two of their key processes, including the "production and delivery" process. Data were obtained from semi-structured interviews with managers and system users in each firm. An analysis of the available documentation and a tour of the plant were also made in each case. The results of the data analysis were submitted to the participants for purposes of validation.

The main results of the research lie in the proposed qualitative *ex-post* ERP evaluation method: it is a seven-step method that links the system to the organizational and operational performance indicators actually used by the firm. And

the main contribution of the research lies in the development of this method. From a practical point of view, three contributions of this study must be mentioned : a) the proposed method is contextualised, b) it is action-oriented, and c) it allows comparison across organizations even though organizational contexts may totally differ.

It is of the utmost importance for managers and researchers to be able to measure “in context” the value realised from an investment in IT. The contextualisation of the method proposed lies in the fact that it is aligned with the performance indicators (both at the process and at the global level). Performance indicators were not defined by the researcher, as is usually the case in IT evaluation research, but were rather the ones actually used by the three organizations studied. This method also includes multiple aspects of performance, thus rendering a clearer picture and providing a deeper understanding of the contribution of ERP.

Being action-oriented, the proposed method identifies the areas of operational and organizational performance that are unaffected or weakly affected by the ERP system. This allows managers to determine the corrective actions necessary, say adding new ERP software modules, investing in complementary assets, or actions aimed at improving the use of modules already implemented. This ERP evaluation method offers a basis for comparing business firms of a diverse nature (size, sector, technology, etc.) without sacrificing its relevancy and usefulness for each and every firm. Contextualization makes it possible to account for each firm’s specific situation, whereas normalized scores make it possible compare firms. This becomes even more important, as benchmarking practices are judged necessary for improving the evaluation of IT investments.

Key-words: ERP, IT evaluation, IT impacts, evaluation model, evaluation method, process evaluation, organizational performance, performance indicator.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	3
SUMMARY.....	6
LISTE DES TABLEAUX	15
LISTE DES FIGURES.....	17
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	19
PREMIER CHAPITRE – INTRODUCTION	23
1.1 LE MARCHÉ DES SYSTÈMES ERP	24
1.2 L'ADOPTION DES SYSTÈMES ERP PAR LES ENTREPRISES	25
1.3 LES ENJEUX ORGANISATIONNELS DES SYSTÈMES ERP.....	26
1.3.1 <i>Les bénéfices attendus d'un système ERP</i>	27
1.3.2 <i>Le coût et le délai d'implantation.....</i>	27
1.3.3 <i>La complexité due à une large couverture organisationnelle et à de multiples intervenants</i>	28
1.3.4 <i>La ré-ingénierie des processus.....</i>	29
1.3.5 <i>Les risques d'échec</i>	30
1.4 L'OBJET ET L'ÉTENDUE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE	31
1.5 LA STRUCTURE DE CE TRAVAIL	33
DEUXIÈME CHAPITRE – PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE	35
2.1 PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES DE RECHERCHE SUR LES ERP.....	35
2.2 PROBLÈME MANAGÉRIAL	38
2.3 PROBLÈME DE RECHERCHE.....	43
2.3.1 <i>Justification théorique.....</i>	43
2.3.2 <i>Questions de recherche</i>	47

TROISIÈME CHAPITRE – ERP : ÉLÉMENTS DE DÉFINITION, CONTEXTE ET ÉVOLUTION.....	49
3.1 DÉFINITION THÉORIQUE ET CARACTÉRISTIQUES D'UN ERP.....	50
3.2 DE LA DÉFINITION THÉORIQUE À LA DÉFINITION OPÉRATIONNELLE	56
3.2.1 <i>Opérationnalisation de l'intégration d'un ERP</i>	58
3.2.1.1 Le périmètre d'intégration	59
3.2.1.2 Le degré d'intégration.....	61
3.2.2 <i>Opérationnalisation de la flexibilité d'un ERP</i>	62
3.2.3 <i>Opérationnalisation de la transversalité d'un ERP</i>	67
3.3 VERS UNE TYPOLOGIE DES ERP ?.....	69
3.4 ERP DANS LA TYPOLOGIE DES SI/TI.....	72
3.5 ÉVOLUTION	74
3.5.1 <i>Évolution du contexte</i>	74
3.5.2 <i>Évolution du système lui-même</i>	77
3.6 EN CONCLUSION.....	80
QUATRIÈME CHAPITRE – ÉVALUATION DES TI/ERP : RECENSION DES ÉCRITS.....	82
4.1 PARTICULARITÉ DES PRATIQUES D'ÉVALUATION DES SI/TI	83
4.2 FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'ÉVALUATION DES TI	84
4.2.1 <i>Fondements théoriques en management/stratégie.....</i>	85
4.2.2 <i>Fondements théoriques en finance</i>	87
4.2.3 <i>Fondements théoriques en micro-économie.....</i>	88
4.2.4 <i>Autres fondements théoriques.....</i>	89
4.3 DIFFICULTÉS D'ÉVALUATION DES SI/TI/ERP	90
4.3.1 <i>Difficultés d'ordre conceptuel.....</i>	91
4.3.1.1 Les biais liés au cadre théorique de référence.....	91
4.3.1.2 La conceptualisation hétérogène des variables	91
4.3.1.3 Les bénéfices et coûts intangibles ou cachés.....	92
4.3.1.4 La référence de comparaison pour l'évaluation	93
4.3.2 <i>Difficultés d'ordre méthodologique.....</i>	94
4.3.2.1 L'inséparabilité des TI et des systèmes de travail.....	94
4.3.2.2 L'interférence des variables exogènes	95
4.3.2.3 Le caractère non-immédiat des effets TI.....	95
4.3.2.4 Le niveau d'analyse approprié.....	96
4.4 DIFFÉRENTES FORMES D'ÉVALUATION	97
4.4.1 <i>Dimension temporelle.....</i>	97
4.4.1.1 Évaluation ex-ante	98

4.4.1.2	Évaluation pendant l'implantation	99
4.4.1.3	Évaluation ex-post	101
4.4.2	<i>Contenu de l'évaluation</i>	102
4.4.2.1	Évaluation de la performance du système.....	103
4.4.2.2	Évaluation de la performance de la fonction SI	104
4.4.2.3	Évaluation du succès du système	106
4.4.2.4	Évaluation de la réussite du projet	108
4.4.2.5	Évaluation de l'impact du système	108
4.4.3	<i>Intention de l'évaluation</i>	110
4.4.3.1	Évaluation normative.....	111
4.4.3.2	Évaluation éducative.....	111
4.4.4	<i>Approche de l'évaluation</i>	112
4.4.4.1	Évaluation par buts	113
4.4.4.2	Évaluation inductive	113
4.4.4.3	Évaluation par critères	113
4.4.5	<i>Rôle des usagers</i>	114
4.4.5.1	Évaluation participante	114
4.4.5.2	Évaluation non-participante	114
4.4.6	<i>Récapitulation : comparaisons croisées entre les différentes formes d'évaluation</i>	115
4.5	MODÈLES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT	118
4.5.1	<i>Modèles causals</i>	119
4.5.2	<i>Modèles processuels ou temporels</i>	120
4.5.3	<i>Modèles de contingence</i>	124
4.5.4	<i>Les tableaux de bord équilibrés</i>	126
4.6	TECHNIQUES (MÉTHODES) D'ÉVALUATION.....	128
4.6.1	<i>Méthodes d'évaluation ex-ante</i>	129
4.6.2	<i>Méthodes d'évaluation ex-post</i>	130
4.6.2.1	Les méthodes économico-financières	130
4.6.2.2	Les méthodes d'évaluation stratégique	132
4.6.2.3	Les méthodes d'analyse générale.....	133
4.6.2.4	Les méthodes intégrées	136
4.6.3	<i>Quelles seraient les méthodes appropriées pour l'évaluation de l'impact des systèmes ERP ?</i>	137
4.7	CADRE CONCEPTUEL DE L'ÉTUDE.....	142
4.7.1	<i>Combinaison du modèle processuel et du tableau de bord</i>	143
4.7.2	<i>Description du cadre conceptuel</i>	145
4.8	MODÈLE DE RECHERCHE	147
4.9	EN CONCLUSION	149

CINQUIÈME CHAPITRE – CADRE OPÉRATOIRE DE LA RECHERCHE	150
5.1 OBJECTIF DE LA RECHERCHE	150
5.2 POSITIONNEMENT PARADIGMATIQUE	151
5.2.1 <i>Paradigmes dans les recherches en SI/TI</i>	151
5.2.2 <i>Positionnement de la présente recherche</i>	156
5.3 TYPES DE RECHERCHE.....	157
5.3.1 <i>Caractère quantitatif-qualitatif</i>	157
5.3.2 <i>Caractère appliqué de la recherche</i>	160
5.3.3 <i>Démarche abductive</i>	161
5.4 STRATÉGIE (MÉTHODOLOGIE) DE RECHERCHE.....	162
5.4.1 <i>Une étude multi-cas</i>	163
5.4.1.1 Choix d'une étude multi-cas	163
5.4.1.2 Le nombre de cas	164
5.4.2 <i>Une démarche herméneutique</i>	166
5.5 ÉTAPES DE LA RECHERCHE.....	168
5.6 SÉLECTION DES CAS	169
5.6.1 <i>�chantillonnage théorique</i>	169
5.6.2 <i>L'accent mis sur le processus de production</i>	172
5.6.3 <i>Processus pour la sélection des cas étudiés</i>	173
5.6.4 <i>Présentation sommaire des cas étudiés</i>	174
5.7 CUEILLETTE DE DONNÉES.....	176
5.7.1 <i>Informations nécessaires</i>	176
5.7.2 <i>Outils de cueillette de données</i>	178
5.7.2.1 L'analyse documentaire.....	178
5.7.2.2 Les interviews semi-structure�es	179
5.7.2.3 Les visites guidées des usines	181
5.8 ANALYSE DE DONNÉES.....	181
5.8.1 <i>Niveaux d'analyse</i>	181
5.8.2 <i>Processus d'analyse</i>	182
5.8.3 <i>L'analyse proprement dite</i>	183
5.9 DISPOSITIONS POUR L'OPTIMISATION DE LA QUALITÉ DE L'ÉTUDE	186
5.9.1 <i>La crédibilité</i>	187
5.9.2 <i>La transférabilité</i>	188
5.9.3 <i>La cohérence (dependability)</i>	190
5.9.4 <i>La confirmabilité</i>	192
5.10 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES	192

SIXIÈME CHAPITRE – PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	194
6.1 ANALYSE INTRA-CAS : ALPHA	195
6.1.1 <i>Contexte organisationnel</i>	195
6.1.2 <i>Défis particuliers et orientations stratégiques</i>	196
6.1.3 <i>Ancien système</i>	197
6.1.4 <i>Motivations d'adoption du système ERP</i>	198
6.1.5 <i>Processus d'implantation</i>	199
6.1.6 <i>Système ERP adopté</i>	200
6.1.7 <i>Caractérisation du système ERP installé</i>	200
6.1.7.1 <i>Intégration</i>	201
6.1.7.2 <i>Flexibilité</i>	203
6.1.7.3 <i>Transversalité</i>	204
6.1.8 <i>Le système ERP dans le processus « Production et livraison »</i>	204
6.1.8.1 <i>Le sous-processus d'achat</i>	205
6.1.8.2 <i>Le sous-processus de fabrication</i>	206
6.1.9 <i>La logique de performance</i>	208
6.1.10 <i>Les effets du système ERP</i>	211
6.1.10.1 <i>Les effets automationnels</i>	212
6.1.10.2 <i>Les effets informationnels</i>	213
6.1.10.3 <i>Les effets transformationnels</i>	215
6.1.11 <i>Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle</i>	215
6.2 ANALYSE INTRA-CAS : BETA	218
6.2.1 <i>Contexte organisationnel</i>	218
6.2.2 <i>Défis particuliers et orientations stratégiques</i>	219
6.2.3 <i>Ancien système</i>	220
6.2.4 <i>Motivations d'adoption du système ERP</i>	220
6.2.5 <i>Processus d'implantation</i>	221
6.2.6 <i>Système ERP adopté</i>	222
6.2.7 <i>Caractérisation du « système ERP installé »</i>	223
6.2.7.1 <i>Intégration</i>	223
6.2.7.2 <i>Flexibilité</i>	224
6.2.7.3 <i>Transversalité</i>	225
6.2.8 <i>Le système ERP dans le processus « Production et livraison »</i>	226
6.2.8.1 <i>Le sous-processus d'achat</i>	226
6.2.8.2 <i>Le sous-processus de fabrication</i>	228
6.2.8.3 <i>Le sous-processus d'expédition</i>	230
6.2.9 <i>La logique de performance</i>	230

6.2.10	<i>Les effets du système ERP</i>	233
6.2.10.1	Les effets automationnels	234
6.2.10.2	Les effets informationnels.....	234
6.2.10.3	Les effets transformationnels.....	236
6.2.11	<i>Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle</i>	237
6.3	ANALYSE INTRA-CAS : GAMMA	239
6.3.1	<i>Contexte organisationnel</i>	239
6.3.2	<i>Défis particuliers et orientations stratégiques</i>	240
6.3.3	<i>Ancien système</i>	241
6.3.4	<i>Motivations d'adoption du système ERP</i>	241
6.3.5	<i>Processus d'implantation</i>	242
6.3.6	<i>Système ERP adopté</i>	243
6.3.7	<i>Caractérisation du « système ERP installé »</i>	244
6.3.7.1	Intégration.....	244
6.3.7.2	Flexibilité.....	245
6.3.7.3	Transversalité.....	246
6.3.8	<i>Le système ERP dans le processus « Production et livraison »</i>	247
6.3.9	<i>La logique de performance</i>	249
6.3.10	<i>Les effets du système ERP</i>	251
6.3.10.1	Les effets automationnels	251
6.3.10.2	Les effets informationnels.....	253
6.3.10.3	Les effets transformationnels.....	256
6.3.11	<i>Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle</i>	257
6.4	ANALYSE INTER-CAS	260
6.4.1	<i>Généralités sur l'implantation du système ERP</i>	260
6.4.2	<i>Motivations/objectifs d'adoption</i>	261
6.4.3	<i>Comparaison des caractéristiques des « systèmes ERP installés »</i>	262
6.4.3.1	Intégration.....	262
6.4.3.2	Flexibilité.....	265
6.4.3.3	Transversalité.....	267
6.4.4	<i>Analyse comparative des effets du système ERP</i>	270
6.4.5	<i>Comparaisons croisées entre les caractéristiques d'un ERP installé et sa contribution à la performance organisationnelle</i>	275
SEPTIÈME CHAPITRE – DISCUSSION DES RÉSULTATS		280
7.1	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION PROPOSÉE	280
7.2	CONTRIBUTIONS DE L'ÉTUDE	288

7.2.1	<i>Contributions théoriques</i>	288
7.2.2	<i>Contributions pratiques</i>	291
7.3	LIMITES DE LA RECHERCHE.....	292
7.4	AVENUES DE RECHERCHE	294
	HUITIÈME CHAPITRE – CONCLUSION	298
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	300
	LES ANNEXES	324
	ANNEXE A – EXEMPLE D'UN GUIDE D'ENTREVUE : GUIDE D'ENTREVUE POUR LES RESPONSABLES TI	325
	ANNEXE B – DOCUMENT DE PRÉSENTATION DU PROJET DE RECHERCHE (VERSION COURTE).....	339
	ANNEXE C – DOCUMENT DE PRÉSENTATION DU PROJET DE RECHERCHE (VERSION LONGUE)	341
	ANNEXE D – LE FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	346
	ANNEXE E – ILLUSTRATION DU S/PROCESSUS DE FABRICATION CHEZ BÊTA.....	349

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 – RÉCAPITULATION DES JUSTIFICATIONS DE LA PERTINENCE PRATIQUE DE L’ÉTUDE	42
TABLEAU 2 – RÉCAPITULATION DES JUSTIFICATIONS DE LA PERTINENCE THÉORIQUE DE L’ÉTUDE.....	47
TABLEAU 3 – RÉCAPITULATION DES PROBLÈMES ET OBJECTIFS DE RECHERCHE.....	48
TABLEAU 4 – DIFFÉRENTES PERSPECTIVES DE DÉFINITION D’UN ERP	53
TABLEAU 5 – RÉCAPITULATION DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ATTRIBUÉES À UN ERP	54
TABLEAU 6 – CARACTÉRISTIQUES RETENUES POUR LA DÉFINITION OPÉRATIONNELLE D’UN ERP	57
TABLEAU 7 – CARACTÉRISTIQUES DES ENTREPRISES ET TYPES DE PROGICIELS CORRESPONDANTS	70
TABLEAU 8 – FONDEMENTS THÉORIQUES DE L’ÉVALUATION DES TI.....	85
TABLEAU 9 – DIFFICULTÉS D’ÉVALUATION DES SI/TI/ERP	91
TABLEAU 10 – BÉNÉFICES POUVANT ÊTRE RETIRÉS D’UN SYSTÈME ERP	110
TABLEAU 11 – CARACTÉRISTIQUES PROPRES À CHAQUE FORME D’ÉVALUATION SELON LA DIMENSION TEMPORELLE	115
TABLEAU 12 – MESURES DE L’AVANTAGE COMPÉTITIF D’U AUX TI.....	133
TABLEAU 13 – RÉSUMÉ DES POSITIONS ONTOLOGIQUES DANS LES RECHERCHES EN SI.....	155
TABLEAU 14 – LE CHOIX DES CAS POUR LA CONSTITUTION D’UN ÉCHANTILLON THÉORIQUE	170
TABLEAU 15 – COMPARAISON DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ORGANISATIONNELLES DES TROIS CAS	175
TABLEAU 16 – INFORMATIONS NÉCESSAIRES ET SOURCES CORRESPONDANTES	177
TABLEAU 17 – ENTREVUES : FONCTIONS DES PERSONNES RENCONTRÉES ET DURÉES DES ENTRÉVUES.....	180
TABLEAU 18 – CODES PRÉDÉFINIS POUR L’ANALYSE DES DONNÉES	185
TABLEAU 19 – LES MOTIVATIONS D’ADOPTION DU SYSTÈME ERP.....	198
TABLEAU 20 – EFFETS ERP ET LEUR IMPACT SUR LES IPs CHEZ ALPHA.....	216
TABLEAU 21 – LES MOTIVATIONS D’ADOPTION DU SYSTÈME ERP CHEZ BÊTA.....	221
TABLEAU 22 – DESCRIPTION DES MACHINES INTERVENANT DANS LE S/PROCESSUS DE FABRICATION ILLUSTRÉ DANS L’ANNEXE E	229
TABLEAU 23 – EFFETS ERP ET LEURS IMPACTS SUR LES IPs CHEZ BÊTA	238
TABLEAU 24 – EFFETS ERP ET LEUR IMPACT SUR LES IPs CHEZ GAMMA.....	258
TABLEAU 25 – COMPARAISON DES ASPECTS GÉNÉRAUX DE L’IMPLANTATION DU SYSTÈME ERP	260
TABLEAU 26 – COMPARAISON DES MOTIVATIONS/OBJECTIFS D’ADOPTION DU SYSTÈME ERP	262
TABLEAU 27 – COMPARAISON DES NIVEAUX D’INTÉGRATION.....	263
TABLEAU 28 – NOMBRE DE MESURES DE FLEXIBILITÉ SUR LESQUELLES UN CAS EST SUPÉRIEUR, ÉGAL OU INFÉRIEUR AUX AUTRES	267

TABLEAU 29 – NOMBRE DE MESURES DE TRANSVERSALITÉ SUR LESQUELLES UN CAS EST SUPÉRIEUR, ÉGAL OU INFÉRIEUR AUX AUTRES	270
TABLEAU 30 – POIDS RELATIF DES EFFETS INFORMATIONNELS, AUTOMATIONNELS ET TRANSFORMATIONNELS	271
TABLEAU 31 – RAPPROCHEMENT DES EFFETS ERP POUR LES TROIS CAS.....	273
TABLEAU 32 – UNE MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION EN 7 ÉTAPES.....	281
TABLEAU 33 – COMPARAISON DES MÉTHODOLOGIES D'ÉVALUATION <i>EX-POST</i> DES SYSTÈMES ERP DANS LES ÉTUDES RÉCENTES	285

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 – LES PARTS DE MARCHÉ DES PRINCIPAUX FOURNISSEURS ERP EN 2001 ET 2005.....	25
FIGURE 2 – LES PROBLÉMATIQUES DE RECHERCHES SUR LES ERP.....	36
FIGURE 3 – ORDINOGRAMME DE LA RECHERCHE	38
FIGURE 4 – LES CARACTÉRISTIQUES D'UN ERP REGROUPEES EN 3 DIMENSIONS.....	55
FIGURE 5 – INTÉGRATION VERTICALE, HORIZONTALE ET INTER-ORGANISATIONNELLE	61
FIGURE 6 – CRITÈRES POUR LA MESURE DE LA FLEXIBILITÉ.....	64
FIGURE 7 – MESURES OPÉRATIONNELLES DE LA FLEXIBILITÉ	67
FIGURE 8 – LA TRANSVERSALITÉ INDUITE PAR LE SYSTÈME ERP	69
FIGURE 9 – L'ÉMERGENCE DES ERP SOUS L'EFFET D'UNE DOUBLE ÉVOLUTION DANS LES TECHNOLOGIES ET DANS LES AFFAIRES.....	75
FIGURE 10 – ÉVOLUTION DE L'INFORMATISATION VERS LES SYSTÈMES ERP	76
FIGURE 11 – ÉVOLUTION DU SYSTÈME ERP ET DÉVELOPPEMENTS ASSOCIÉS	78
FIGURE 12 – PYRAMIDE DES FORMES D'ÉVALUATION D'UN PROJET SI (ÉVALUATION SELON LE CONTENU).....	116
FIGURE 13 – CHAMPS DE RECHERCHE SUR LES IMPACTS DES TI	119
FIGURE 14 – MODÈLE CAUSAL DE L'IMPACT DES TI.....	120
FIGURE 15 – MODÈLE PROCESSUEL DE L'IMPACT DES TI.....	121
FIGURE 16 – MODÈLE DE CONVERSION DES DÉPENSES TI EN VALEUR ORGANISATIONNELLE	122
FIGURE 17 – PROCESSUS DE CRÉATION DE LA VALEUR TI	123
FIGURE 18 – MODÈLE DE CONTINGENCE POUR LE SUCCÈS D'UN SYSTÈME ERP	125
FIGURE 19 – MODÈLE DE TABLEAU DE BORD POUR UN SYSTÈME ERP	128
FIGURE 20 – LA CARTE IMPORTANCE-PERFORMANCE STANDARD	135
FIGURE 21 – TECHNIQUES DE MESURE EN FONCTION DE LA TANGIBILITÉ ET DE LA MESURABILITÉ DES BÉNÉFICES TI.....	139
FIGURE 22 – CORRESPONDANCE ENTRE LE PROJET TI (NATURE ET CONTEXTE) ET LES MÉTHODES D'ÉVALUATION.....	140
FIGURE 23 – CADRE CONCEPTUEL DE L'ÉTUDE	143
FIGURE 24 – MODÈLE DE RECHERCHE	148
FIGURE 25 – DIFFÉRENTS TYPES DE RECHERCHE SELON LEUR ORIENTATION THÉORIQUE/PRATIQUE...	161
FIGURE 26 – CYCLE DE LA RECHERCHE	162
FIGURE 27 – ITÉRATION ENTRE LES DONNÉES ET LES MODÈLES CONCEPTUELS SUCCESSIFS	167
FIGURE 28 – ÉTAPES DE LA RECHERCHE.....	168
FIGURE 29 – ÉCHANTILLONNAGE THÉORIQUE	171
FIGURE 30 – MESURES DE L'INTÉGRATION DU SYSTÈME ERP CHEZ ALPHA	202

FIGURE 31 – MESURES DE LA FLEXIBILITÉ DU SYSTÈME ERP CHEZ ALPHA.....	203
FIGURE 32 – MESURES DE LA TRANSVERSALITÉ DU SYSTÈME ERP CHEZ ALPHA.....	204
FIGURE 33 – LE S/PROCESSUS « ACHATS » CHEZ ALPHA.....	205
FIGURE 34 – LE S/PROCESSUS « FABRICATION » CHEZ ALPHA	207
FIGURE 35 – LES INDICATEURS DE PERFORMANCE DU S/PROCESSUS DE FABRICATION	208
FIGURE 36 – PERSPECTIVES DE LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE CHEZ ALPHA.....	209
FIGURE 37 – LIENS DE CAUSALITÉ ENTRE DIFFÉRENTS INDICATEURS DE LA PERFORMANCE GLOBALE CHEZ ALPHA	211
FIGURE 38 – EFFETS AUTOMATIONNELS, INFORMATIONNELS ET TRANSFORMATIONNELS CHEZ ALPHA	212
FIGURE 39 – MESURES D’INTÉGRATION DU SYSTÈME ERP CHEZ BÊTA	224
FIGURE 40 – MESURES DE LA FLEXIBILITÉ DU SYSTÈME ERP CHEZ BÊTA	225
FIGURE 41 – MESURES DE LA TRANSVERSALITÉ DU SYSTÈME ERP CHEZ BÊTA	226
FIGURE 42 – LE SOUS-PROCESSUS D’ACHAT CHEZ BÊTA	227
FIGURE 43 – PERSPECTIVES DE LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE CHEZ BÊTA	231
FIGURE 44 – LIENS DE CAUSALITÉ ENTRE LES DIFFÉRENTES MESURES DE PERFORMANCE CHEZ BÊTA	232
FIGURE 45 – EFFETS AUTOMATIONNELS, INFORMATIONNELS ET TRANSFORMATIONNELS CHEZ BÊTA	233
FIGURE 46 – MESURES D’INTÉGRATION DU SYSTÈME ERP CHEZ GAMMA.....	244
FIGURE 47 – MESURES DE LA FLEXIBILITÉ DU SYSTÈME ERP CHEZ GAMMA.....	245
FIGURE 48 – MESURES DE LA TRANSVERSALITÉ DU SYSTÈME ERP (/BI) CHEZ GAMMA.....	246
FIGURE 49 – LE PROCESSUS DE PRODUCTION CHEZ GAMMA	247
FIGURE 50 – INDICATEURS DE PERFORMANCE DU PROCESSUS DE PRODUCTION CHEZ GAMMA	248
FIGURE 51 – LES INDICATEURS DE PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE CHEZ GAMMA	249
FIGURE 52 – LIENS DE CAUSALITÉ ENTRE LES DIFFÉRENTS IPs CHEZ GAMMA	250
FIGURE 53 – EFFETS AUTOMATIONNELS, INFORMATIONNELS ET TRANSFORMATIONNELS CHEZ GAMMA	251
FIGURE 54 – COMPARAISON DES NIVEAUX DE FLEXIBILITÉ DES SYSTÈMES ERP INSTALLÉS	266
FIGURE 55 – COMPARAISON DE LA TRANSVERSALITÉ DES SYSTÈMES ERP INSTALLÉS	268
FIGURE 56 – COMPARAISON DE LA TRANSVERSALITÉ DES SYSTÈMES ERP INSTALLÉS (ERP AVEC BI POUR GAMMA).....	269
FIGURE 57 – CORRESPONDANCE ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES D’UN ERP INSTALLÉ ET SA CONTRIBUTION À LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE	277
FIGURE 58 – COMPARAISON CAS PAR CAS SUR LES DIFFÉRENTES CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME ERP INSTALLÉ.....	278

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AFMQ	: Association des Fabricants de Meubles du Québec
AHP	: Analytical Hierarchy Process
AMT	: Advanced Manufacturing Technology
APQC	: American Productivity & Quality Center
APS	: Advanced Planning and Scheduling systems
ASUG	: Americas' SAP Users' Group
B2B	: Business to Business
B2C	: Business to Clients
BAIIA	: Bénéfice Avant Impôt, Intérêts et Amortissements
BI	: Business Intelligence
BPR	: Business Process Reengineering
CAD	: Canadian Dollars
CAPITA	: Competitive Advantage Provided by an Information Technology Application
CAQDAS	: Computer-Assisted Qualitative Data Analysis Software
CIM	: Computer Integrated Manufacturing
CIO	: Chief Information Officer
COPICS	: Communication Oriented Production Inventory Control Systems
COTS	: Commercial-Off-The-Shelf
CRM	: Customer Relationship Management
DBA	: Doctorate in Business Administration
DEA	: Data Envelopment Analysis
DG	: Directeur Général
DRP	: Distribution Requirements Planning
DSS	: Decision Support Systems
EA	: Enterprise Application
EAI	: Enterprise Application Integrators
EIT	: Enterprise Information Technology
ERM	: Enterprise Resources Management

ERP	: Enterprise Resources Planning
ES	: Enterprise System
EVA	: Economic Value Added
EWS	: Enterprise Wide Systems
GE	: Grande Entreprise
GLITS	: Global IT Strategic
GRH	: Gestion des Ressources Humaines
HEC	: Hautes Études Commerciales
IBM	: International Business Machines
ICS	: Inventory Control Systems
IO	: Intégration Organisationnelle
IP	: Indicateur de Performance
IPs	: Indicateurs de Performance
IS	: Information System
IT	: Information Technology
ME	: Moyenne Entreprise
MIS	: Management Information Systems
m.o.d.	: Main d'œuvre directe
m.p.	: Matières premières
MPMP	: Mille Pieds Mesure Planche
MRP (MRP I)	: Material Requirements Planning
MRP II	: Manufacturing Requirements Planning
OA	: Ordre d'Achat
OAS	: Ordre d'Achat Suggéré
OF	: Ordre de Fabrication
OFS	: Ordre de Fabrication Suggéré
PDG	: Président Directeur Général
PE	: Petite Entreprise
PGI	: Progiciels de Gestion Intégrés
PME	: Petites et Moyennes Entreprises
PV	: Prix de Vente
PVC	: Polyvinyl Chloride (Polychlorure de Vinyle)
R&D	: Recherche et Développement
RH	: Ressources Humaines

ROA	: Return On Assets
ROE	: Return On Equity
ROI	: Return On Investment
ROS	: Return On Sales
SAP	: <i>[en allemand]</i> Systeme, Anwendungen, Produkte in der datenverarbeitung et <i>[en anglais]</i> : Systems, Applications and Products for data processing
SCM	: Supply Chain Management
SCP	: Système de Contrôle des Processus
SE	: Système d'Entreprise
SGI	: Système de Gestion Intégré
SI	: Système d'Information
SIAD	: Système d'Information d'Aide à la prise de Décisions
SIG	: Système d'Information de Gestion
S-IS	: Système d' "Information Stratégique"
SI-S	: "Système d'Information" Stratégique
SQL	: Structured Querry Language
ST	: Système Transactionnel
STACE	: Social-Technical Approach to COTS Evaluation framework
TAM	: Technology Acceptance Model
TCO	: Total Cost of Ownership
TI	: Technologie de l'Information
TRI	: Taux de rentabilité interne
TQM	: Total Quality Management
UQTR	: Université du Québec à Trois-Rivières
USA	: United States of America
USD	: United States Dollars
VAN	: Valeur Actuelle Nette
V/P	: Vice Président
XRP	: Extended ERP

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je voudrais exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont appuyé de toutes sortes de façons. Sans leur concours, mon projet doctoral serait resté au stade de... projet.

Au professeur Louis Raymond de l'UQTR, je dis merci du fond du cœur. C'est un homme d'une sagesse, d'une disponibilité et d'une générosité qui font de lui un directeur de recherche sans nul autre pareil. Son ouverture d'esprit, sa rigueur et son sens critique m'ont beaucoup édifié.

Mes remerciements vont également aux professeurs Anne-Marie Croteau de l'Université Concordia, John Ingham de l'Université de Sherbrooke, Suzanne Rivard, de l'école des HEC-Montréal et Josée St-Pierre de l'UQTR, tous les quatre membres du comité de thèse, pour leurs précieux conseils.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont appuyé dans mes contacts avec les entreprises : M. Gilles Beaudry, M. Jocelyn Drolet, M. Pierre-André Julien, M. Richard Lacoursière, M. Denis Lagacé, M. Éric Lampron, Mme Brigitte Prud'homme et Mme Josée St-Pierre.

Merci aux directeurs successifs du programme de DBA pour leur soutien : M. Jean Lorrain au moment de mon admission au programme, Mme Camille Carrier et M. Claude Mathieu pendant mes études. Merci également à toutes les personnes qui gravitent autour de l'Institut de Recherche sur les PME de rendre ce milieu stimulant pour la recherche.

Je ne saurais passer sous silence la précieuse collaboration des entreprises qui m'ont ouvert leurs portes pour cette étude. Je remercie les dirigeants et employés de ces entreprises de m'avoir généreusement et patiemment reçu, et d'avoir accepté de partager leur expérience.

Enfin, un merci spécial à Angélique mon épouse, pour tout : son amour, son appui indéfectible, sa patience, etc. Je sais qu'elle est tout autant fière que soulagée que cette thèse finisse. J'associe à ces remerciements nos deux enfants, Janice et Bruce qui égaient notre vie et qui ont su me faire comprendre, malgré leur jeune âge, que quelques arrêts interpestifs du travail de recherche pour jouer avec ses enfants sont une source d'inspiration importante. À vous trois, Janice, Bruce et Angélique, je vous dédie ce travail.

Sylvestre Uwizeyemungu
Trois-Rivières, le 02 août 2007.

« *Enterprise resource planning (ERP) systems have become the de facto standard for large and mid-sized organizations to run all their major functional and process operations* »
(Peslak, 2006, p. 1288).

PREMIER CHAPITRE

INTRODUCTION

Au fur et à mesure que l'environnement socio-économique évolue, les organisations font face à des exigences de plus en plus complexes, et pour y répondre, elles font appel à des outils technologiques et de gestion qui ne cessent d'être développés et qui tentent d'intégrer cette complexité croissante. Le développement des applications des systèmes d'information (SI) et des technologies de l'information (TI) suit ce mouvement. Parmi les derniers développements des SI/TI, les systèmes de gestion intégrés (SGI), dits encore progiciels de gestion intégrés (PGI), mais plus connus sous le sigle d'ERP (*enterprise resource planning*), ont connu, depuis leur apparition sur le marché dans les années 1990 (Miranda, 1999), une évolution fulgurante.

Le présent travail porte sur le développement d'une méthodologie d'évaluation de la contribution des systèmes ERP à la performance organisationnelle. Mais avant d'élaborer sur l'objet de ce travail, sur son étendue et sa structure, il nous semble important de présenter succinctement ce qui fait l'intérêt des systèmes ERP. On peut regrouper en trois principales catégories les facteurs qui fondent cet intérêt : l'évolution fulgurante du marché des systèmes ERP, l'adoption massive de ces systèmes par les entreprises aux contextes organisationnels variés, et enfin, l'importance des enjeux organisationnels véhiculés par ces systèmes (les bénéfices, les coûts et les délais d'implantation, la complexité du processus d'implantation, la ré-ingénierie des processus et les risques d'échec).

1.1 LE MARCHÉ DES SYSTÈMES ERP

Si les revenus du marché des ERP étaient estimés à 16,6 milliards de dollars américains (USD) en 1998 (Carlino et Kelly, 1999; Heald et Kelly, 1998), ils ont atteint 20,7 milliards en 2003¹ et 23,6 milliards en 2004 (Reilly, 2005a). Le marché des ERP est l'un des segments du marché des applications d'affaires ayant connu le taux de croissance le plus rapide (Brown, 2001). Dans ses récentes analyses, *AMR Research* prévoit une croissance du marché de l'ordre de 11% par an d'ici 2011 (Worthen, 2007). On peut aussi se faire une idée de l'importance de ce marché si l'on considère qu'en tenant compte des ventes de services et de matériel réalisées par les tiers en rapport avec ce marché, les estimations de revenus passent de \$16,6 milliards à 70 milliards en 1998 (Carlino et Kelly, 1999). C'est donc un marché ayant un effet d'entraînement important.

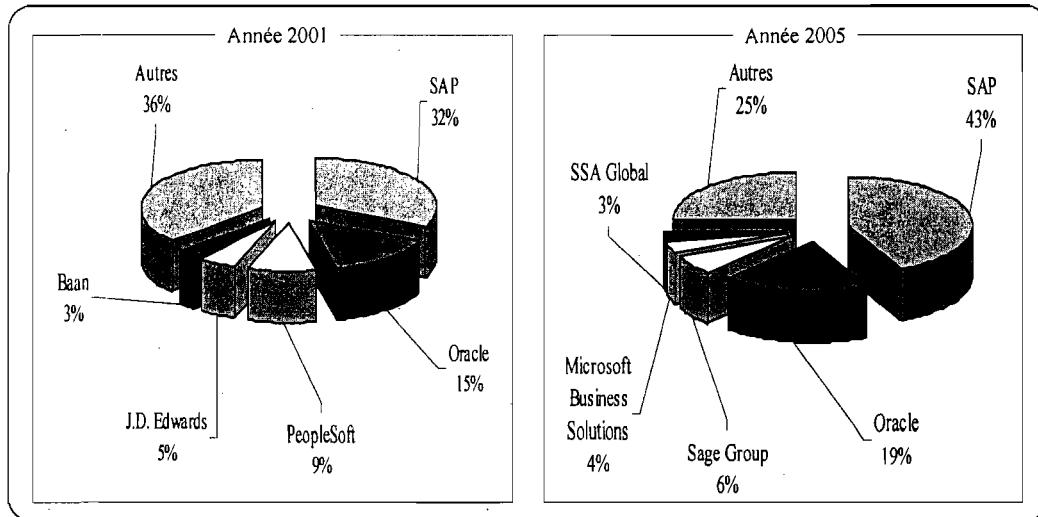
Le caractère attractif du marché des systèmes ERP se reflète aussi à travers la structure de l'offre : ce marché a non seulement attiré les plus gros vendeurs de logiciels, mais aussi les plus grandes firmes mondiales de consultation (Klaus, Rosemann et Gable, 2000). Il se remarque sur le marché des ERP une très forte tendance à la concentration industrielle², mais celle-ci ne se traduit pas, du moins pas encore, par une offre standardisée : comme l'illustre la figure 1, si le marché reste toujours dominé par cinq grandes compagnies, il a attiré de nombreux petits fournisseurs qui, pris individuellement, ne pèsent pas lourd sur le marché mondial (part de marché inférieure à 3%), mais qui représentent ensemble une proportion importante, même si celle-ci semble s'effriter (elle a passé de 39% en 1998 à 36,8% en 2001 et à 25 % en 2005). La prolifération des fournisseurs de services en rapport avec les systèmes ERP accroît la concurrence, et conduit certains d'entre eux à se

¹ Il y a lieu de noter que les projections des analystes faisaient état de 66,6 milliards pour cette même année (Carlino et Kelly, 1999; Heald et Kelly, 1998)!

² En 1998, les 10 premières compagnies comptaient pour approximativement 72% des revenus de licences de logiciels, et à elles seules les 5 premières comptaient pour 61% de ces revenus (Miranda, 1999).

spécialiser dans des créneaux sectoriels, ou dans les solutions adaptées aux PME ou aux organisations publiques.

Figure 1
Les parts de marché des principaux fournisseurs ERP en 2001 et 2005



Adapté de Jakovljevic (2001) et Reilly (2005).

1.2 L'ADOPTION DES SYSTÈMES ERP PAR LES ENTREPRISES

On a estimé que plus de 60% des grandes firmes multinationales ont déjà adopté des systèmes ERP (PriceWaterhouseCoppers, 1999 : cité par Hitt, Wu et Zhou, 2002). Déjà, en 1998, les analystes estimaient que 70% des 1 000 firmes de la liste *Fortune* avaient installé un système ERP ou étaient sur le point de le faire (Computerworld, 1998). Si les ERP se sont initialement limités au monde des grandes entreprises (GE), principalement à cause de leur coût prohibitif, de leur complexité et du long délai requis pour les implanter, ils se prêtent de plus en plus à l'usage de moyennes entreprises (ME) (Greenemeier, 2001; Willis, Willis-Brown et McMillan, 2001), grâce notamment à l'arrivée sur le marché de versions à implantation rapide, modulaires et moins onéreuses, basées sur le *Web* (*web-architected*) ou hébergées par les fournisseurs (*hosted versions*). En outre, on peut s'attendre à ce que le risque lié à l'adoption de systèmes ERP diminue pour les entreprises faisant partie des vagues

tardives d'adoption (Carr, 2003; Waarts, Everdingen et Hillegersberg, 2002), ce qui encouragerait les petites et moyennes entreprises (PME). Il faut ajouter à cela le fait que les grands fournisseurs ERP proposent des solutions adaptées au marché des PME, en même temps que certains éditeurs se spécialisent spécifiquement dans ce marché.

En développant des solutions à la portée des ME, les vendeurs ERP ne font que manifester leur sens des affaires. En effet, le marché des GE (plus de 1 000 employés) est sur le point d'atteindre son seuil de saturation, et le marché des entreprises de taille moyenne³ est prometteur (Everdingen, Hillegersberg et Waarts, 2000). Une étude de *AMR Research* (Reilly, 2005b) fait état des niveaux élevés d'adoption des systèmes ERP dans toutes les catégories d'entreprises : 27% de petites entreprises (PE) (moins de 500 employés) utilisent un système ERP, contre 57% pour les GE (500 à 2 499 employés) et 70% pour les très grandes (2 500 employés et plus).

Les systèmes ERP bénéficient d'une large acceptation des entreprises, quel que soit le secteur d'activité. Même s'ils se sont développés initialement dans le secteur manufacturier (Sprecher, 1999), ils ne connaissent pratiquement plus de frontières sectorielles : actuellement, les entreprises du secteur tertiaire y ont largement recours, et ils sont aussi utilisés autant dans le secteur privé que public. Ils se présenteraient ainsi comme une norme sur laquelle les organisations se rejoignent (Peslak, 2006).

1.3 LES ENJEUX ORGANISATIONNELS DES SYSTÈMES ERP

Au-delà des enjeux commerciaux que représentent les systèmes ERP (l'importance de l'offre et de la demande), ils sont aussi intéressants d'un point de vue micro-économique, étant donné les enjeux organisationnels dont ils sont porteurs, et qui se traduisent en enjeux de gestion qu'il importe de maîtriser. Les enjeux

³ Il faut ici nuancer en précisant que les auteurs ont considéré comme moyennes entreprises celles dont les effectifs varient entre 50 et 1 000 employés.

organisationnels des ERP portent notamment sur les bénéfices attendus, les efforts requis pour leur implantation et ce autant en termes de coût que de temps, les difficultés et les risques courus, l'envergure de la couverture organisationnelle, etc.

1.3.1 Les bénéfices attendus d'un système ERP

Les bénéfices attendus des systèmes ERP touchent différents aspects de l'organisation (Shang et Seddon, 2000) : ils sont d'ordre opérationnel, managérial, stratégique, organisationnel, et concernent aussi l'infrastructure même des TI. D'un point de vue strictement financier, les systèmes ERP dont l'implantation est réussie permettraient de réaliser un taux de rendement sur investissement allant de 30 à 300% (Truex, 2001). L'attrait de tels bénéfices expliquerait l'intérêt manifesté par diverses organisations à l'égard des systèmes ERP. La littérature tant professionnelle qu'académique rapporte de nombreux cas d'échecs d'implantation (Chen, 2001; Jesitus, 1997; Scott, 1999), à côté de cas de succès retentissants (Shang et Seddon, 2000; Truex, 2001). Il importe alors de savoir pourquoi certaines implantations ERP réussissent mieux que d'autres (Gattiker et Goodhue, 2004). Il faut cependant noter que comme dans d'autres projets SI, sinon plus que dans d'autres projets SI, l'identification et l'estimation de ces bénéfices se heurtent à de nombreuses difficultés. Nous élaborerons sur ces difficultés au chapitre 4.

1.3.2 Le coût et le délai d'implantation

Si les bénéfices attendus peuvent être fabuleux, les difficultés à surmonter pour les atteindre sont de nature à décourager les entreprises désireuses d'implanter un système ERP. Tout d'abord, le coût total d'implantation du système est prohibitif : le coût d'une modeste implantation d'un ERP varie de USD 2 millions à 4 millions en fonction de la taille de l'organisation et des modules spécifiques inclus, tandis que le coût d'une implantation complète dans une GE peut facilement excéder 100 millions de dollars (Umble et Umble, 2002). Une enquête réalisée par *Meta Group* auprès de 63 des 500 entreprises de la liste *Fortune* rapporte les données suivantes (Jaiswal, 2002) : le coût total d'appropriation d'un ERP le plus bas s'élève à USD 400 000, le

coût moyen à 15 millions, et le coût total le plus élevé à 300 millions. Ce sont là des sommes considérables qui peuvent mettre à mal les budgets d'une entreprise. Une enquête publiée par *AMR Research* en 1999 montrait que les entreprises consacraient 43% des budgets d'applications aux dépenses ERP, et 30% de ces mêmes budgets aux applications connexes SCM (*supply chain management*) et CRM (*customer relationship management*) (Anderson, Banker et Ravindran, 2003).

Le délai d'implantation qui est long pose également problème. On sait que l'implantation d'un ERP prend entre un et trois ans, avec un délai moyen de 21 mois, et qu'en moyenne, le système ne commence à produire des résultats attendus que dans 31 mois (Hitt *et al.*, 2002). Dans certaines grandes organisations, les délais peuvent être extrêmement longs : la première solution ERP de grande envergure étendue à l'ensemble de l'entreprise pour *Texas Instruments Semiconductors* (développée à l'interne) a nécessité 9 ans (de 1979 à 1987 inclusivement) pour être achevée et l'implantation d'un système SAP chez Compaq a pris 4 ans (de 1995 à 1998 inclusivement) (White, 2002).

1.3.3 La complexité due à une large couverture organisationnelle et à de multiples intervenants

Il y a lieu de noter également que par rapport aux SI traditionnels, les systèmes ERP recouvrent des enjeux organisationnels beaucoup plus importants ne serait-ce que par leur ambition de couvrir l'ensemble des fonctions clés, sinon même toutes les fonctions de l'entreprise, et de connecter cette dernière aux systèmes de ses partenaires d'affaires (chaîne de valeur, réseaux, etc.). En plus, l'implantation de ces systèmes requiert l'intervention de nombreuses personnes, tant de l'intérieur que de l'extérieur de l'entreprise. La combinaison des efforts est nécessaire étant donné que d'une part très peu d'utilisateurs organisationnels comprennent suffisamment les fonctionnalités d'un ERP pour en apprécier correctement les implications, et d'autre part, très peu de consultants/fournisseurs d'ERP comprennent les processus d'affaires de leurs clients pour mettre en évidence les domaines critiques où les incohérences risquent de se manifester (Soh, Kien et Tay-Yap, 2000).

Si la multiplicité et la diversité des intervenants peuvent créer une synergie bénéfique, elles sont source de complexité. La méconnaissance des donneurs d'ordre quant aux limites de la technologie, l'euphorie des concepteurs pour leur prototype et leur culte de la perfection technique, ainsi que la sous-estimation (à la fois par les managers et les concepteurs) de la formation requise pour les utilisateurs expliquent la plupart des défaillances de conception des SI (Baumard et Benvenuti, 1998, p. 174).

1.3.4 La ré-ingénierie des processus

L'implantation d'un système ERP est très généralement précédée par (ou très souvent concomitante avec) une ré-ingénierie des processus (BPR : *business process reengineering*). Le projet ERP peut être considéré comme un « laboratoire » où la cohérence organisationnelle se défait pour se reconstruire sur de nouvelles bases (Besson, 1999), le système ERP servant d'outil pour réaliser un modèle organisationnel ciblé (Markus, Tanis et Fenema, 2000c).

Même s'il est toujours mieux de réaliser la ré-ingénierie des processus avant l'implantation d'un système ERP (Schniederjans et Kim, 2003; Siriginidi, 2000), il n'est pas en réalité aisément de procéder ainsi : en effet, cette ré-ingénierie exige beaucoup d'efforts, d'argent et de temps, et la réaliser avant l'implantation d'un ERP implique que l'entreprise aura à consentir des ressources dans deux projets successifs exigeants (Siriginidi, 2000). Martin et Cheung (2005) montrent cependant qu'il est possible de tirer profit d'une ré-ingénierie des processus qui intervient après l'implantation d'un ERP.

Quoi qu'il en soit, que la ré-ingénierie intervienne avant, pendant ou après l'implantation d'un ERP, la combinaison ERP-BPR est aux yeux de beaucoup (Al-Mashari et Zairi, 2000; Koch, 2001; Schniederjans et Kim, 2003; Siriginidi, 2000) incontournable dans la mesure où elle crée une synergie sans laquelle les bénéfices d'un ERP (ou du BPR) seraient dans le meilleur des cas moindres, et dans le pire, tout

simplement illusoires. La ré-ingénierie des processus est, pour ainsi dire, un enjeu majeur qu'il importe de maîtriser dans un projet d'implantation d'un ERP.

1.3.5 Les risques d'échec

Tous ces éléments combinés (investissements majeurs, longs délais d'implantation, large périmètre de couverture, nombreux intervenants, ré-ingénierie des processus) font de la gestion d'un projet ERP une activité complexe et risquée tant sur le plan technique, organisationnel que commercial. Cotteler (2001, p. 11-12) rapporte les résultats d'une enquête publiée en 1999 par le *Harvard Business Review* et qui a été réalisée auprès des managers sur leurs perceptions des risques associés aux projets ERP : les risques technique, organisationnel et commercial sont perçus comme étant d'un niveau moyen à très élevé, respectivement par 70%, 90% et 82% de managers.

Ces appréhensions des managers semblent se confirmer si l'on considère que beaucoup d'entreprises connaissent des échecs dans leur tentative d'implantation de systèmes ERP (Besson, 1999; Calogero, 2000; Chen, 2001). Selon une étude du Standish Group (citée par Calogero, 2000), le taux d'échec de projets ERP serait de l'ordre de 90% ! : seuls 10% des systèmes sont implantés dans les délais prévus, dans les limites des budgets alloués et remplissent les fonctionnalités planifiées, 35% des projets sont purement et simplement arrêtés, 55% connaissent des dépassements en termes de délais et de budgets. Ces dépassements sont en général tellement importants qu'il n'est pas exagéré de parler d'échec du projet : en moyenne, les dépassements de budgets sont de l'ordre de 178%, et les dépassements de délais de l'ordre de 230%⁴. En plus, les systèmes implantés ne sont pas en mesure de remplir en moyenne 59% des fonctionnalités attendues.

⁴ Il y a lieu de noter ici que dans l'enquête réalisée par KPMG-Canada en 1997 (Whittaker, 1999) pour identifier les raisons d'échecs des projets TI, on parlait d'échec du projet à partir d'un *dépassement de 30% dans les budgets ou les délais*, ou quand le projet était arrêté ou différé en raison de son incapacité à démontrer ou à produire les résultats attendus.

Si certains avancent que le taux d'échec des projets ERP n'a pas de quoi surprendre dans la mesure où il concorde presque avec le taux d'échec des grands projets informatiques en général (Lewis, 2001), il y a lieu de noter que l'impact est loin d'être comparable, étant donné que les projets informatiques traditionnels étaient généralement circonscrits à un département, alors que les projets ERP se veulent intégrateurs de plusieurs fonctions et/ou départements. L'impact de l'échec s'en trouve amplifié. D'ailleurs, il existe de nombreux cas d'échecs retentissants de projets ERP (Chen, 2001), et qui, dans certains cas, ont entraîné des difficultés majeures (Brown, 2001), voir même la faillite des organisations adoptrices (Jesitus, 1997; Scott, 1999). On rapporte également de nombreux cas de poursuites judiciaires intentées à l'encontre des éditeurs ERP par les entreprises dont l'implantation ERP a failli (Jakovljevic, 1999; Scott, 1999; Wah, 2000). Une juste évaluation de l'exposition aux risques d'un projet ERP est un enjeu important pour que l'entreprise puisse adopter des mesures d'atténuation appropriées (Bernard, Rivard et Aubert, 2004; Scott et Vessey, 2002; Sumner, 2000).

1.4 L'OBJET ET L'ÉTENDUE DE LA PRÉSENTE ÉTUDE

De ce qui précède, il ressort que l'adoption des systèmes ERP tend à se généraliser dans les organisations tant publiques que privées, grandes ou moyennes, que leur implantation requiert de considérables efforts de la part des organisations adoptrices en même temps qu'elle les expose aux risques tant technologiques, financiers, commerciaux qu'organisationnels, et que les bénéfices qu'on peut en retirer ne sont ni garantis, ni faciles à appréhender. Il est dès lors légitime qu'avant de s'engager dans une telle aventure, les organisations veuillent s'assurer d'être bien préparées pour éviter d'éventuelles « dérives organisationnelles » (Carbonel, 2001, p. 71). Ce qui nécessite bien évidemment une évaluation *ex-ante* rigoureuse. Il est également légitime qu'on veuille savoir si les fonds investis et les énormes risques encourus en implantant le système ERP en valaient la peine, autrement dit si les efforts fournis ont porté fruit, d'où la nécessité d'une évaluation *post-implantation*. Cette évaluation permettra aussi de mieux gérer les bénéfices liés au système, de

décider d'éventuelles mises à jour de ce dernier, ou d'éventuels changements dans son déploiement/exploitation.

D'ailleurs, la problématique de l'évaluation des SI a toujours été présente autant dans les milieux professionnels qu'académiques. Plusieurs enquêtes de terrain ont, depuis au moins une vingtaine d'années, montré que l'évaluation des SI figurait parmi les principales préoccupations des professionnels SI (Ball et Harris, 1982; Brancheau et Wetherbe, 1987; Dickson, Leitheiser, Nechis et Wetherbe, 1984). On retrouve même parmi d'anciens travaux considérés comme des classiques en SI (Walstrom et Leonard, 2000), des écrits portant sur l'évaluation des SI, et plus spécifiquement sur leur impact sur la performance, comme ceux de Whisler (1970) et de Kanter (1972), ou encore celui de Lucas (1975). Et l'on comprendra qu'au fur et à mesure que les SI gagnaient du terrain dans les organisations, la problématique de leur évaluation qui était déjà une des préoccupations majeures, l'est devenue encore plus (Baumard et Benvenuti, 1998, p. 169; Serafeimidis et Smithson, 1998).

Mais pour faire une évaluation, il faut disposer de méthodes et des outils d'évaluation appropriés. Dans la mesure où l'inadéquation des méthodes/outils à la disposition des entreprises (Raymond, 2002; Ward, Taylor et Bond, 1996) peut être considérée comme l'un des principaux facteurs explicatifs de l'absence ou de l'insuffisance des évaluations des projets TI (Seddon, Graeser et Willcocks, 2002), les recherches portant sur le développement de ces méthodes/outils sont toujours d'actualité. D'où l'intérêt de la présente recherche qui aborde la problématique de la mesure de la contribution des ERP à la performance organisationnelle.

Plus spécifiquement, cette étude se propose de développer, à partir d'une analyse de nombreuses études sur l'impact des TI, suivie d'une étude multi-cas, une méthodologie de mesure susceptible de répondre aux préoccupations des responsables d'entreprises en rapport avec la contribution des ERP à la performance organisationnelle. Il y a lieu de souligner d'emblée que dans le cadre de cette étude, il ne s'agit pas d'inventer de nouvelles mesures de performance organisationnelle, mais

plutôt de prendre celles que les organisations utilisent généralement et de voir comment les ERP peuvent y être associés. Il ne s'agit pas non plus de chercher à prouver l'existence d'un lien de cause à effet entre l'adoption et l'exploitation d'un ERP d'une part, et la performance organisationnelle d'autre part. Il s'agit plutôt d'établir le processus par lequel l'exploitation du système ERP se transforme en valeur ajoutée pour l'entreprise, et de développer une méthodologie qui serait plus appropriée pour mesurer l'impact d'un ERP sur la performance organisationnelle.

1.5 LA STRUCTURE DE CE TRAVAIL

Ce travail se subdivise en huit chapitres.

Cette introduction constitue le premier chapitre. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation plus détaillée de la problématique de recherche : après un bref tour d'horizon sur les principales problématiques de recherche sur les ERP, le chapitre s'arrête sur la clarification du problème managérial et des questions de recherche qui en découlent.

Le contexte théorique de recherche est présenté en deux chapitres, les chapitres 3 et 4. Le concept même d'ERP faisant l'objet de l'étude n'étant pas toujours très bien circonscrit (Klaus *et al.*, 2000), le chapitre 3 s'attache tout d'abord, à travers une recension des écrits sur le sujet, à le définir. L'évolution du système est ensuite mise en perspective avec l'évolution des SI/TI en général, et analysée en fonction de son contexte d'utilisation et dans ses phases de développement. Avec le chapitre 4, nous entrons dans le vif du sujet en abordant la problématique de l'évaluation des ERP. Nous partons de la littérature sur l'évaluation des SI/TI. Après avoir discuté des particularités des pratiques d'évaluation des SI/TI, nous parcourons les fondements théoriques ainsi que les difficultés de cette évaluation. Nous poursuivons par une analyse des diverses formes d'évaluation. Nous présentons ensuite les différents modèles théoriques de mesure de l'impact des TI, ainsi que les méthodes d'évaluation *ex-post*. Tous ces développements nous permettent de dégager un cadre théorique pour cette étude et un modèle de recherche.

Le chapitre 5 est consacré à la définition du cadre opératoire de la recherche et nous permet notamment de justifier les choix paradigmatisques et méthodologiques adoptés pour l'investigation empirique. Le chapitre 6 est consacré à la présentation et à l'analyse des résultats. Nous commençons par l'analyse intra-cas et présentons successivement les résultats en rapport avec les cas Alpha, Bêta et Gamma, avant de présenter les résultats de l'analyse comparative des trois cas (analyse inter-cas).

Le chapitre 7 est consacré à la discussion des résultats : nous dégageons la méthodologie d'évaluation issue de l'étude, discutons des contributions tant théoriques que pratiques de l'étude, et présentons les limites ainsi que les pistes pour les recherches futures. Le huitième et dernier chapitre est consacré à la conclusion.

« *We see the computer age everywhere but in the productivity statistics!* »
Robert Solow (1987)⁵.

DEUXIÈME CHAPITRE

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Le présent chapitre précise la problématique de recherche. Un bref tour d'horizon des principales problématiques portant sur les systèmes ERP permet de placer la problématique de la présente étude dans un contexte général des recherches sur les ERP. Ce tour d'horizon est suivi de la formulation de la problématique managériale (utilité de gestion ou pertinence pratique de l'étude), ainsi que des précisions sur la problématique de recherche qui en découle (failles théoriques et méthodologiques justifiant la présente recherche).

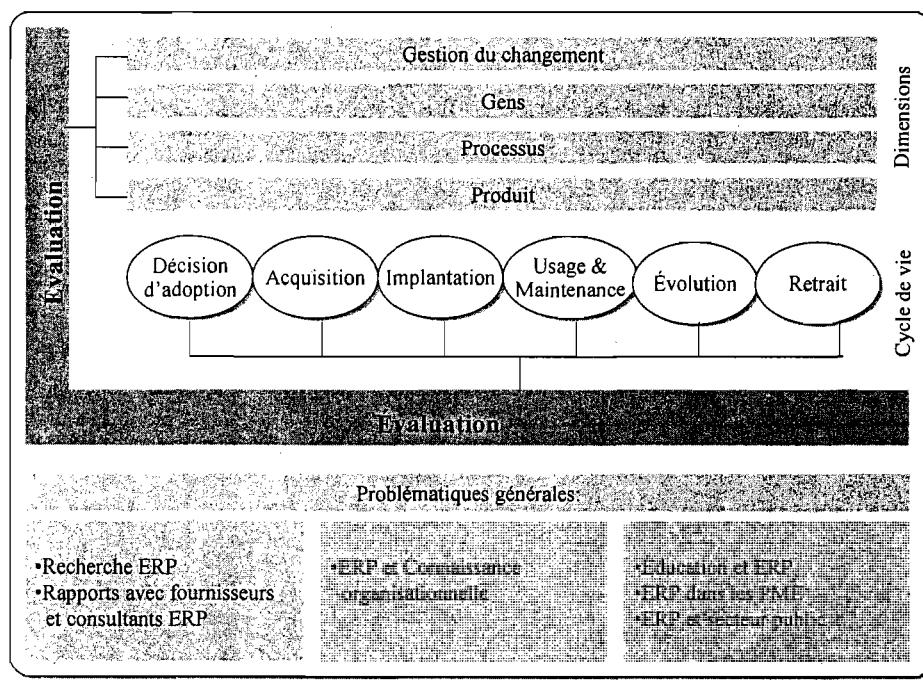
2.1 PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES DE RECHERCHE SUR LES ERP

Esteves et Pastor (1999) ont proposé un cadre générique de recherche sur les ERP, regroupant les problématiques de recherche sur une base des phases du cycle de vie du système. Ce cadre est structuré en phases et en dimensions : les phases représentent les différentes étapes du cycle de vie d'un système ERP au sein de l'organisation adoptrice, et les dimensions représentent différents points de vue à partir desquels les phases peuvent être analysées, ou tout simplement les angles d'analyse du système.

⁵ Dans le *New York Times Book Review* (July 12, 1987).

La figure 2, adaptée du cadre générique d'Esteves et Pastor (2001; 1999), résume de façon schématique les principales problématiques sur les ERP. Elle montre qu'il en existe plusieurs. Si certaines sont intrinsèquement liées aux différentes phases du cycle de vie d'un système ERP (décision d'adoption, acquisition, implantation, usage et maintenance, évolution et retrait) ou aux différentes dimensions (gestion du changement, gens, processus et produit), d'autres sont en rapport avec des sujets plus généraux : les préoccupations de recherche par rapport aux ERP, les rapports que les entreprises entretiennent avec les fournisseurs et les consultants ERP, le rôle des ERP dans le domaine de la connaissance organisationnelle, l'utilisation des systèmes ERP en éducation, la spécificité des ERP dans les PME ou dans les organisations du secteur public.

Figure 2
Les problématiques de recherches sur les ERP



Source : adapté d'Esteves et Pastor (2001; 1999).

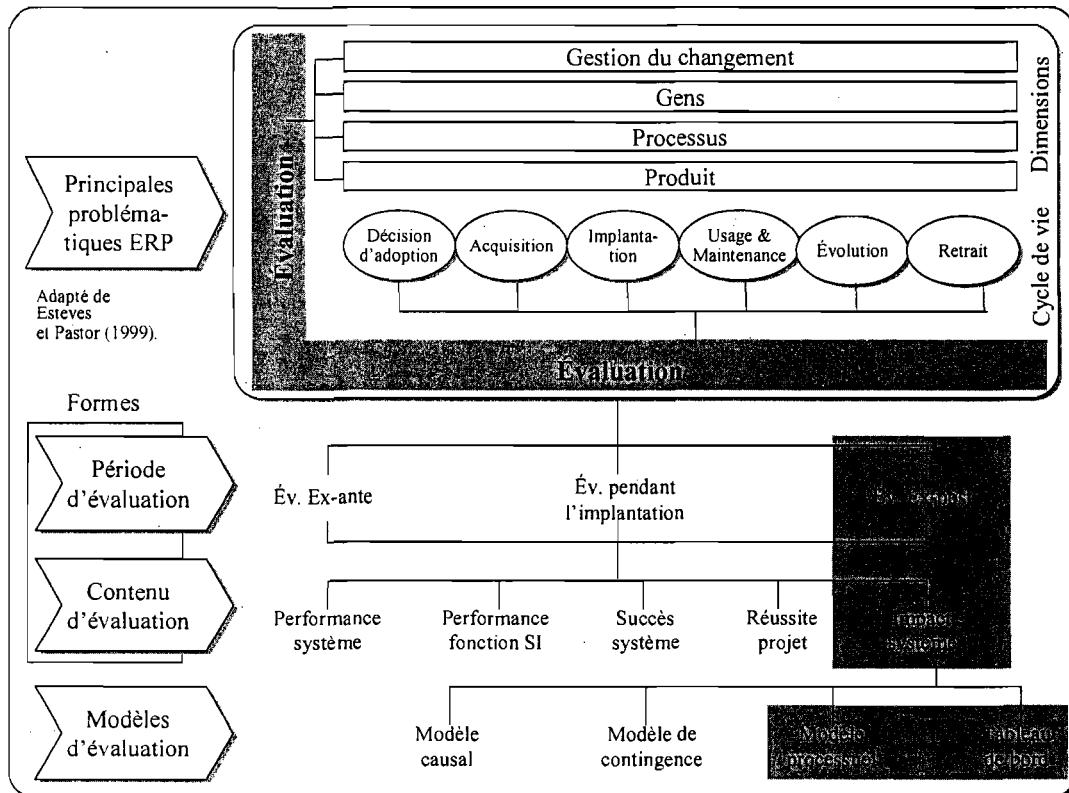
La figure 2 montre également que quelles que soient la phase et la dimension, la problématique de l'évaluation est omniprésente : elle apparaît dès la phase de la

décision d'adoption (anticipation des bénéfices, risques et impact), et se retrouve jusqu'à la phase de retrait (opportunité de passer à un autre système), en passant par les phases intermédiaires d'acquisition, implantation, usage et maintenance, et la phase d'évolution, sous n'importe quel angle d'analyse. Baumard *et al.* (1998, p. 169) soulignent également le rôle central de l'évaluation dans l'évolution organisationnelle des SI et dans la compétitivité de la firme. Cette conception de l'évaluation omniprésente, rompt avec la vision traditionnelle de l'évaluation *post-implantation*, considérant cette dernière comme une phase à part du processus. En effet, l'évaluation de cette nature, fortement teintée de la conception du cycle de vie de développement des SI, était un exercice ponctuel convenant à la perception selon laquelle un SI est un produit délivré par le département TI (Serafeimidis et Smithson, 1998).

La présente étude s'inscrit donc dans le cadre des recherches sur l'évaluation des TI, et plus spécifiquement, elle porte sur l'évaluation de la contribution des systèmes ERP à la performance organisationnelle. Et comme l'illustre la figure 3, l'évaluation peut être envisagée sous divers angles, suivant la période où elle se fait, le contenu sur lequel elle porte et le modèle qui en encadre le processus.

Les choix de la présente étude peuvent être identifiés sur la figure par les trames foncées : l'évaluation *ex-post*, portant sur l'impact du système, avec comme cadre d'analyse la combinaison du modèle processuel et des tableaux de bord. Ces choix découlent de l'analyse de la littérature sur le sujet que nous présentons au chapitre 4.

Figure 3
Ordinogramme de la recherche



2.2 PROBLÈME MANAGÉRIAL

La problématique de la contribution des TI à la performance organisationnelle est classique dans les recherches en SI. De nombreuses recherches l'ont abordée, soit en cherchant à établir de façon théorique (Thatcher et Oliver, 2001) ou empirique (Byrd et Marshall, 1997; Mahmood, 1993; Mahmood et Mann, 1993) la relation de cause à effet entre les investissements en TI et la performance organisationnelle, soit en élaborant des modèles d'évaluation (DeLone et McLean, 1992; Kennerly et Neely, 2001; Mooney, Gurbaxani et Kraemer, 1995; Sircar, Turnbow et Bordoloi, 2000; Sylla et Wen, 2002), ou encore en proposant des instruments de mesure (Giaglis, Mylonopoulos et Doukidis, 1999; Sethi et King, 1994). On pourrait dès lors se demander s'il est vraiment nécessaire de mener une $n^{\text{ème}}$ étude sur le sujet. Dans les

lignes qui suivent, l'utilité de gestion de la problématique, autrement dit sa pertinence pratique, est exposée.

Plusieurs raisons d'ordre pratique justifient que la problématique de la mesure de la contribution des SI à la performance organisationnelle soit toujours d'actualité. Les deux premières raisons découlent de la transformation du contexte dans lequel évoluent les entreprises : le contexte compétitif et le contexte financier. Tout d'abord la compétition croissante force les entreprises à scruter à la loupe leurs investissements, et elle rend ainsi plus critique la question de l'impact des investissements en TI (Milis et Mercken, 2004; Savitskie, 2007; Sethi et King, 1994). En plus, les niveaux d'investissement dans les TI deviennent de plus en plus élevés, en même temps que les contraintes sur les dépenses deviennent très serrées. L'étude comparative de Ballantine et Stray (1999) montre bien que dans la plupart des organisations, les projets d'investissements en SI/TI sont directement en compétition avec d'autres types d'investissements en capital pour l'allocation des ressources financières disponibles. Il en résulte une plus forte préoccupation des responsables d'entreprises quant à l'impact de leurs investissements TI sur la performance organisationnelle (Barua, Kriebel et Mukhopadhyay, 1995; Gunasekaran, Ngai et McGaughey, 2006; Kennerly et Neely, 2001; Kohli et Sherer, 2002; Mukhopadhyay, Kekre et Kalathur, 1995; Savitskie, 2007). Une pression croissante s'exerce donc sur les managers pour justifier la valeur organisationnelle des dépenses TI (Berghout, Menno, Nijland, Kevin et Grant, 2005), spécialement quand les technologies changent rapidement (Peacocka et Tanniru, 2005).

Carr (2003) relève quant à lui que le sur-investissement constitue l'un des grands problèmes avec les TI : sous la pression des vendeurs, la surcapacité en TI est très courante dans les entreprises, et le rythme de renouvellement des TI est accéléré. Pour éviter ce sur-investissement, l'auteur propose aux entreprises entre autres, de savoir distinguer les investissements essentiels des investissements discrétionnaires, non nécessaires, voire même contre-productifs. Ceci suppose une évaluation rigoureuse.

Dans un tout autre registre, quand les organisations ne peuvent pas se rendre compte d'énormes impacts de l'implantation d'un ERP sur les gens et sur la gestion, non seulement elles ne peuvent tirer profit de la profonde transformation organisationnelle qui l'accompagne, mais aussi, elles se mettent en danger en ignorant les interactions entre le système ERP et d'autres dimensions et variables organisationnelles (Caldas et Wood, 1999). Pour Sethi et King (1994), la mesure de l'avantage compétitif des TI est nécessaire pour choisir entre différentes applications lors du processus de planification des SI, pour en reconnaître les risques et les conséquences à long terme, et probablement plus important, pour démontrer et justifier leur valeur à la haute direction de l'entreprise. Et l'une des options pour justifier les investissements TI est de démontrer que la performance organisationnelle s'est améliorée à travers les applications TI (Savitskie, 2007).

Il semble également que la capacité à évaluer les résultats atteints grâce au système ERP au cours de son cycle de vie soit un facteur de réussite du projet. Ross et Vitale (2000) soulignent que la défaillance à établir des mesures claires pour des résultats attendus d'un système ERP conduit à sous-estimer leur impact, et à déstabiliser le pilotage du projet dans la mesure où on a des difficultés à prouver les améliorations réalisées au moment où tout le monde se rend compte des problèmes vécus. L'évaluation permet de fournir une preuve de la contribution d'un système ERP à la performance organisationnelle, ce qui constitue un facteur de motivation pour aller de l'avant. Elle permet également de minimiser les risques d'échec quand elle est régulièrement conduite dans les phases de développement (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999). Keil (1995b) note quant à lui que l'évaluation constitue un facteur de maîtrise de l'escalade du projet : elle permet de savoir si le projet a atteint les objectifs spécifiques et mesurables en rapport avec l'utilisation du système et la performance organisationnelle pour décider de son orientation future.

Dans la pratique, les impacts des SI s'étendent au-delà du cycle de vie traditionnel. Si on ne procède pas à des réévaluations régulières tout au long de l'exploitation des SI, les bénéfices potentiels pourraient s'évaporer (Serafeimidis et

Smithson, 1998). Ceci est d'autant plus vrai que l'obsolescence technologique des TI conduit à analyser les bénéfices qu'on en tire sur le court terme (Rai, Patnayakuni et Patnayakuni, 1997). En plus, les évaluations *post-implantation* des SI/TI permettent de porter un meilleur jugement sur les bénéfices potentiels qui peuvent réellement être réalisés, et sur la faisabilité de leur réalisation (Ward *et al.*, 1996). L'évaluation de l'impact des TI est donc nécessaire pour une meilleure gestion des bénéfices que les organisations peuvent en retirer (Cotteleer, 2001, p. 6; Savitskie, 2007).

Enfin, le contexte d'exploitation du système ERP évolue avec le temps, et en même temps la technologie évolue aussi. Les entreprises doivent tenir compte de ce dynamisme et procéder à des changements *post-implantation* qui s'imposent. Ces changements *post-implantation* ont un impact non négligeable sur les bénéfices que les entreprises pourraient tirer de l'exploitation de leurs systèmes ERP (Nicolaou et Bhattacharya, 2006), et ils ne se révèlent qu'à la suite d'un processus d'évaluation *post-implantation*. L'évaluation du système ERP aide à identifier les problèmes et les opportunités pour les développements du système (Love et Irani, 2004; Savitskie, 2007; Stijn et Wensley, 2001).

Le tableau 1 récapitule les justifications d'ordre pratique pour les études d'impact des SI/TI/ERP.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire de procéder à l'évaluation de l'impact des systèmes ERP implantés dans les organisations sur la performance de ces dernières, et pour ce faire, on a un grand besoin d'une méthodologie pratique et d'outils fiables.

Faisant écho à cette préoccupation, le problème managérial de la présente étude peut être formulé comme suit : « **Comment pourrait-on aider les managers à évaluer la contribution des systèmes ERP à la performance organisationnelle ?** ».

Tableau 1
Récapitulation des justifications de la pertinence pratique de l'étude

Raison	Explications	Auteurs
Durcissement de la concurrence	La question de l'impact des investissements en TI devient plus critique : nécessité de savoir si cet impact permet de faire la différence avec la compétition.	Milis et Mercken (2004); Savitskie (2007); Sethi et King (1994).
Importance des investissements et contraintes budgétaires	Compétition entre des projets d'investissements TI et d'autres types de projets d'investissements pour l'allocation des ressources financières disponibles; même pour un portefeuille constitué uniquement de projets TI, il est nécessaire d'accorder la priorité aux applications à impact majeur; nécessité d'une justification <i>a posteriori</i> des investissements consentis par l'organisation dans son système et des risques courus en l'implantant; nécessité d'éviter le sur-investissement en TI, en choisissant les projets productifs.	Ballantine et Stray (1999); Barua <i>et al.</i> (1995); Carr (2003); Gunasekaran <i>et al.</i> (2006); Kennerley et Neely (2001); Kohli et Sherer (2002); Mukhopadhyay <i>et al.</i> (1995); Savitskie (2007).
Effet restructurant des TI	Nécessité de connaître les effets d'un ERP sur les gens et la gestion pour en tirer profit et se prémunir contre les dangers éventuels.	Caldas et Wood Jr (1999); Sethi et King (1994).
Choix entre une multitude d'applications	La multiplicité et la diversité des applications rendent nécessaire un tri, et celui-ci se base principalement sur l'impact des applications.	Sethi et King (1994).
Motivation et maîtrise du projet	La connaissance des effets du système permettrait de motiver les intervenants; la mesure continue de l'impact permet d'éviter l'escalade du projet, et de minimiser les risques d'échec.	Keil (1995b); Remenyi et Sherwood-Smith (1999); Ross et Vitale (2000).
Nécessité de prouver l'intérêt du système à la haute direction	L'appui de la haute direction est essentiel non seulement pour disposer des crédits nécessaires, mais aussi pour la réussite du projet d'implantation, et cet appui dépend en partie de l'impact perçu du système sur la performance organisationnelle.	Berghout <i>et al.</i> (2005); Savitskie (2007); Sethi et King (1994).
Gestion des bénéfices potentiels	La gestion des bénéfices que l'organisation tire de son système ERP ne peut se faire adéquatement que s'ils sont correctement connus et régulièrement mesurés, étant donné qu'ils peuvent s'évaporer rapidement.	Cotteler (2001 : p. 6); Savitskie (2007); Serafeimidis et Smithson (1998); Sethi <i>et al.</i> (1997); Ward <i>et al.</i> (1996).
Mise à jour, améliorations futures	Le contexte organisationnel et technologique étant en constante évolution, les évaluations post-implantation régulières permettent de décider des mises à jour et des améliorations futures nécessaires.	Love et Irani (2004); Nicolaou et Bhattacharya (2006); Peacocka et Tanniru (2005); Stijn et Wensley (2001).

L'importance de préciser pour le compte de quel détenteur d'enjeux (*stakeholder*) l'évaluation est faite a été soulignée (Seddon, Staples, Patnayakuni et

Bowtell, 1999), les résultats pouvant varier selon l'angle d'analyse des différentes parties prenantes. La formulation de la problématique managériale ci-haut montre bien que la présente recherche adopte la perspective des plus hauts dirigeants des organisations (*top management*), intéressés avant tout par la performance organisationnelle, et qui se préoccupent de la façon dont elle serait touchée par un système ERP. C'est aussi une problématique qui pourrait intéresser les éditeurs et consultants ERP qui accompagnent les organisations dans l'implantation et l'exploitation des systèmes.

2.3 PROBLÈME DE RECHERCHE

Si d'un point de vue pratique, toutes les raisons ci-haut évoquées justifient que les entreprises s'intéressent à la mesure de la contribution des TI en général et des ERP en particulier, on pourrait se demander, en considérant la multitude des recherches faites sur le sujet, ce qu'il reste à faire d'un point de vue théorique pour qu'il soit nécessaire de procéder à une nouvelle étude. Sur ce point précis, les raisons que l'on peut avancer sont présentées ci-après. Les questions de recherche sont formulées par la suite.

2.3.1 Justification théorique

On peut d'emblée relever que même si de nombreuses études ont été conduites sur l'impact des TI, la transposition des résultats de ces études aux systèmes ERP ne peut pas être parfaite. En effet, comme le notent Keil, Cule, Lyytinen et Schmidt (1998) pour justifier de nouvelles recherches sur les risques des projets de développement de logiciels, les changements qui affectent le paysage organisationnel et technologique rendent nécessaires de nouvelles analyses. Ainsi, « nous avons besoin d'explorer le rôle évolutif des TI et la nature changeante de leur contribution à la création de la valeur organisationnelle » (Kohli et Grover, 2008, p. 27).

Ceci s'applique particulièrement aux systèmes ERP : leur complexité fait qu'on ne peut pas assumer que les résultats obtenus en étudiant les implantations

d'applications beaucoup plus simples seraient valables dans un contexte ERP (Amoako-Gyampah et Salam, 2004). Ainsi donc, dans un environnement ERP, de nouvelles approches d'évaluation de l'impact seraient nécessaires, tenant compte par exemple d'une plus forte intégration des fonctions organisationnelles, de la transversalité de l'architecture ERP, de la ré-ingénierie des processus et de nouveaux mécanismes de développement (systèmes modulaires, bâtis sur le web) et de partenariat (impartition, alliances stratégiques, etc.).

Ainsi, dans les études sur l'impact des TI sur la performance organisationnelle, les investissements en TI ont été, pour raffiner l'analyse, catégorisés en TI stratégiques, informationnelles et transactionnelles (Weill, 1988 : cité par Sethi, Hwang et Pegels, 1993) ou encore en TI stratégiques, managériales et opérationnelles (Kohli et Sherer, 2002). Or, dans le cas spécifique des ERP, cette catégorisation n'est pas appropriée, dans la mesure où ces systèmes prétendent à une certaine complétude et intègrent donc à la fois tous ces aspects. En outre, la plupart des TI traditionnelles étaient simplement utilisées pour automatiser les processus et les pratiques existants, plutôt que pour les repenser radicalement (Hammer, 1990 : cité par Kennerly et Neely, 2001). Il faudrait donc revoir les modèles et les pratiques d'évaluation développées pour les TI et les adapter aux ERP en tenant compte de leur caractère restructurant.

En outre, les recherches sur les ERP qui ont abordé, la plupart du temps de façon indirecte, l'évaluation des systèmes, ont jusqu'à présent appréhendé différemment la question de performance. La plupart d'entre elles associent la performance au succès du système (Smyth, 2001b, 2001a) ou au succès du processus d'implantation du système (Pasahow, 2000; Scheer et Habermann, 2000; Umble et Umble, 2002), et l'évaluation de l'impact en tant que tel a bénéficié de moins d'attention. Or, le construit de performance devrait tenir compte au moins de deux dimensions (Barki, Rivard et Talbot, 2001) : a) la performance du processus (de quelle manière s'est déroulé le projet d'implantation) et b) la performance du produit (dans quelle mesure le système implanté, c'est-à-dire le produit ou l'output du

processus, est-il bon). Ces deux dimensions doivent être évaluées séparément, étant donné qu'elles ne sont pas nécessairement très corrélées : il serait par exemple possible d'aboutir à un système d'une très grande qualité tout en ayant enregistré d'énormes dépassements de budgets et de délais (Barki *et al.*, 2001).

Force est de constater cependant que même ainsi définie, la notion de performance n'englobe pas l'impact du système sur l'organisation : un système ERP peut être un succès technique, et le projet d'implantation peut être conduit impeccamment, sans pour autant que l'organisation en tire des bénéfices en termes de performance accrue. En effet, beaucoup d'entreprises « ont implanté avec succès » des systèmes ERP, mais elles sont encore incapables de déterminer si elles en tirent des bénéfices (Smith, 1999 : cité par Yadati et Alawani, 2002). C'est dans cet ordre d'idée que Rosemann et Wiese (1999) font une distinction entre la mesure de la performance du projet ERP relative à l'implantation du système et la mesure de la performance organisationnelle relative au contrôle du système. Ils fustigent l'absence, dans les publications actuelles sur les ERP, d'analyses élaborées sur le « succès » des ERP, et soulignent qu'au regard de l'ampleur même d'un projet ERP, il est nécessaire de développer un ensemble plus complet d'indicateurs clés de performance. Le recours aux méthodologies d'évaluation qui ratisse large (*comprehensive methodologies*) est nécessaire pour venir à bout des problèmes de justification qui découlent de la complexité des nouvelles technologies (Gunasekaran *et al.*, 2006) : ce sont des approches complexes, mais compréhensibles, qui permettront de mettre en évidence les implications des TI sous des perspectives multidimensionnelles et leur impact dans divers domaines.

Enfin, nous avons vu dans l'introduction que si la plupart des entreprises ne mènent pas d'évaluations rigoureuses de leurs TI, c'est en grande partie dû à l'inadéquation des méthodes et/ou outils de mesure. D'un point de vue théorique, les études antérieures (Brynjolfsson, 1993; Pinsonneault et Rivard, 1998) suggèrent que

l'une des explications du fameux « paradoxe de la productivité⁶ » des TI réside dans la défaillance des outils et de la méthodologie de mesure. D'aucuns avancent que l'échec des études antérieures à venir à bout du paradoxe, résulte du fait qu'elles n'ont pas utilisé les processus comme intermédiaire entre les investissements TI et les mesures de performance (Peacocka et Tanniru, 2005). Il semble ainsi établi que la clé pour répondre à la persistante question de la contribution des TI à la performance organisationnelle relève de la problématique de la mesure (*measurement issue*) (Barua, Kriebel et Mukhopadhyay, 1995). C'est dire donc que malgré d'importants efforts des chercheurs, la recherche d'une méthode d'évaluation et des instruments de mesure de l'impact des TI susceptibles de rallier les milieux professionnels (et les chercheurs eux-mêmes) doit être poursuivie (Davern et Kauffman, 2000). Il se pourrait d'ailleurs que dans le domaine des TI cet effort se maintienne pour des années à venir. En effet l'évolution constante de l'artefact TI et de son contexte d'exploitation (Kohli et Grover, 2008) peut souvent rendre caduques les méthodes/outils antérieurement développés, justifiant ainsi l'adaptation de ces derniers, ou le développement de nouveaux.

Le tableau 2 récapitule les justifications d'ordre théorique pour les études d'impact des SI/TI/ERP.

⁶ Succinctement, ce paradoxe traduit le fait que plus d'investissements TI n'entraînent pas nécessairement une productivité accrue pour l'entreprise. Pour une discussion plus approfondie de ce phénomène, voir des études *ad hoc* (par ex. Brynjolfsson et Hitt, 1998; Triplett, 1999).

Tableau 2
Récapitulation des justifications de la pertinence théorique de l'étude

Raison	Explications	Auteurs
Évolution de l'artefact TI (par ex. MRP II vers ERP)	Cette évolution rend désuets les méthodes et outils d'évaluation développés pour les TI de génération antérieure.	Amoako-Gyampah et Salam (2004); Keil <i>et al.</i> (1998); Kohli et Grover (2008).
Évolution du contexte d'exploitation des TI/ERP	Cette évolution rend désuets les méthodes et outils d'évaluation développés en tenant compte d'un contexte qui n'a plus cours.	Kohli et Grover (2008); Keil <i>et al.</i> (1998).
Nouvelles perspectives de mesure de la performance des TI/ ERP	Nécessité de tenir compte des nouvelles perspectives de performance dans l'élaboration des méthodes et/ou outils d'évaluation. Nécessité de lier les ERP (TI en général) à la performance organisationnelle d'une manière intégrative.	Barki et Pinsonneault (2005); Barki <i>et al.</i> (2001); Gunasekaran <i>et al.</i> (2006); Rosemann et Wiese (1999).
Inadéquation des méthodes et/ou outils d'évaluation développés	Cette inadéquation explique en grande partie le paradoxe de la productivité; elle explique également la non adoption de ces méthodes/outils par les milieux professionnels.	Brynjolfsson (1993); Kennerley et Neely (2001); DeLone et McLean (1992); Gunasekaran <i>et al.</i> (2006); Peacocka et Tanniru (2005); Pinsonneault et Rivard (1998); Raymond (2002); Ward <i>et al.</i> (1996).

2.3.2 Questions de recherche

La problématique de l'évaluation de la contribution des ERP à la performance organisationnelle ne pourra être correctement appréhendée sans que les mesures de performance les plus appropriées pour les entreprises ne soient arrêtées. Évidemment, les indicateurs de performance dont il est ici question sont ceux qui sont effectivement considérés par les dirigeants pour le pilotage de leur entreprise. La question de recherche suivante prend en ligne de compte cette préoccupation :

- Quels sont les indicateurs les plus appropriés pour la mesure de la performance organisationnelle ?

Dans la présente étude, la réponse à cette question n'est intéressante que dans la mesure où l'on cherche à mesurer l'impact d'un système ERP sur la performance organisationnelle. Il faudra donc essayer d'établir une certaine relation ou une corrélation éventuelle entre l'exploitation du système ERP et les mesures de

performance les plus appropriées, en établissant les mécanismes de transformation du potentiel d'un ERP en valeur organisationnelle. D'où la question de recherche ci-après :

- Par quel processus l'exploitation d'un système ERP affecte-t-elle les indicateurs de performance organisationnelle ?

Après avoir identifié les principaux déterminants de la performance organisationnelle, il faudra voir comment ces derniers sont affectés par l'exploitation d'un système ERP. La compréhension du processus par lequel l'exploitation des systèmes ERP influe sur la performance organisationnelle fournira des éléments nécessaires pour répondre à la question suivante :

- Par quelles méthodes/techniques peut-on mesurer la variation de performance organisationnelle résultant de l'exploitation d'un système ERP ?

Les problèmes de recherche et les objectifs qui leur sont associés sont récapitulés dans le tableau 3.

Tableau 3

Récapitulation des problèmes et objectifs de recherche

Problème(s)	Objectif(s)
Managérial : Comment pourrait-on aider les managers à évaluer la contribution des systèmes ERP à la performance organisationnelle ?	Managerial : Proposer aux managers une méthodologie pratique leur permettant de mesurer l'impact des ERP sur la performance de leurs entreprises.
De recherche : <ul style="list-style-type: none"> – Quels sont les indicateurs les plus appropriés pour la mesure de la performance organisationnelle ? – Par quel processus l'exploitation d'un système ERP affecte-t-elle les indicateurs de performance organisationnelle ? – Par quelles méthodes/techniques peut-on mesurer la variation de performance organisationnelle résultant de l'exploitation d'un système ERP ? 	De recherche : <ul style="list-style-type: none"> – Identifier les indicateurs de performance organisationnelle auxquels on pourrait rattacher la contribution des systèmes ERP. – Clarifier les mécanismes par lesquels le potentiel ERP se transforme en valeur ajoutée pour l'entreprise. – Proposer une méthodologie de mesure de la contribution d'un système ERP à la performance organisationnelle.

« *C'est la théorie qui décide de ce que nous pouvons observer* »
(Albert Einstein)⁷.

TROISIÈME CHAPITRE

ERP : ÉLÉMENTS DE DÉFINITION, CONTEXTE ET ÉVOLUTION

Ce chapitre a pour but principal de clarifier le concept « ERP ». En relevant les différentes définitions données à l'ERP dans la littérature tant académique que professionnelle, ses principaux traits caractéristiques sont mis en évidence et discutés. Le but de cette discussion est de dégager les caractéristiques clés de tout système ERP. Après avoir défini et spécifié les caractéristiques du système ERP, celui-ci est placé dans le contexte général des SI et des TI. L'analyse tente de répondre à la question de savoir si le concept d'ERP recouvre une réalité unique, une réalité générique, ou si au contraire, il recouvre plusieurs réalités distinctes au point que l'on puisse parler de typologies. Une typologie des SI nous sert à mieux situer les ERP par rapport aux SI qui les ont précédés. Enfin, la présentation de l'évolution qu'a suivie le système ERP pour aboutir à sa forme actuelle permet de comprendre les développements qu'il a connus, et de s'interroger sur son avenir.

⁷ Source : http://www.dicocitations.com/auteur/1532/Einstein_Albert.php (saisi le 22 juillet 2007).

3.1 DÉFINITION THÉORIQUE ET CARACTÉRISTIQUES D'UN ERP

Que désigne-t-on par ERP ? On peut d'emblée relever que cette terminologie anglaise, qui semble finalement s'imposer, met l'accent sur l'ensemble de l'entreprise, par opposition à un quelconque département ou à une fonction particulière. En effet, l'appellation « ERP » découle en ligne droite de l'appellation « MRP II » (*manufacturing resources planning*), et le mot « *enterprise* » vient remplacer le mot « *manufacturing* » pour signifier l'étendue du système sur l'organisation dans son ensemble.

Dans la terminologie française, on parle de PGI (progiciel de gestion intégré) ou de SGI (système de gestion intégré) et ici l'accent est mis sur le mot « intégré » pour signifier le caractère interfonctionnel (ou multifonctionnel) du système. Comme le souligne Smyth (2001b), certains auteurs, jugeant la terminologie ERP trop restrictive par le fait même qu'elle découle du MRP II ou par son allusion à la planification, ont proposé d'autres appellations comme EWS (*enterprise wide systems*), ERM (*enterprise resources management*) ou tout simplement ES (*enterprise systems*), ou encore EIT (*enterprise information technology*) comme le proposent Sarkis et Sundarraj (2001), tout cela pour souligner l'intégration de toutes les fonctions de l'entreprise. Les définitions de l'ERP insistent cependant comme on va le voir, en plus de l'intégration du système, sur d'autres critères.

Brown (2001, p. 1) donne d'un ERP cette définition : « *ERP offers a single system, which links all corporate operations including planning, manufacturing, inventory control, purchasing, sales, accounting, and human resources* ».

Deloitte Consulting (1999, p. 2) donne la définition suivante :

An enterprise resource planning system (ERP) is a packaged business software system that lets a company :

- *Automate and integrate the majority of its business process;*
- *Share common data and practice across the enterprise;*
- *Produce and access information in real-time environment.*

La définition de erpfans.com (2001)⁸ est la suivante : « *ERP is a software solution that addresses the enterprise needs taking the process view of an organization to meet the organizational goals tightly integrating all functions of an enterprise* ».

Pour Lequeux (2002, p. 33-34) :

On définit par ERP, ou Progiciel de Gestion Intégré, un sous-ensemble du système d'information qui intègre les caractéristiques globales suivantes :

- Gestion effective de plusieurs domaines de l'entreprise par des modules intégrés ou des progiciels susceptibles d'assurer une collaboration des processus;
- Existence d'un référentiel unique de données;
- Adaptations rapides aux règles de fonctionnement;
- Unicité d'administration du sous-système applicatif (les applications);
- Uniformisation des interfaces homme-machine;
- Existence d'outils de développement ou de personnalisation de compléments applicatifs.

Pour cette dernière définition, Lequeux (2002, p. 34) précise qu'une solution qui ne répond pas aux trois premiers critères ne peut pas être considérée comme un système ERP.

En analysant les définitions ci-dessus, on peut identifier les caractéristiques communes à un système qualifié d'ERP. Toutes les définitions mettent l'accent sur l'intégration de plusieurs fonctions de l'entreprise. La plupart des définitions font implicitement ou explicitement référence à l'unicité du système (« *single system* », « *common data and practice* », « *référentiel unique de données* », « *unicité d'administration* », « *uniformisation des interfaces homme-machine* ») (Brown, 2001; Deloitte-Consulting, 1999; Lequeux, 2002, p. 34). La définition de Deloitte Consulting (1999) met de l'avant le caractère instantané des traitements (production et accès à l'information en temps réel). L'accès en temps réel aux mêmes données présentant le même état de traitement, par toutes les activités processuelles, est jugé comme une condition essentielle pour parler d'intégration d'un ERP (Österle, Fleisch

⁸ <http://www.erpfans.com/erpfans> (cliquez sur ERP presentation) [consulté le 15 avril 2002].

et Alt, 2001, p. 26). La définition de l'erpfans.com (2001) évoque une conception de l'organisation en termes de « processus » (*process view*). Ainsi donc, même si les composantes d'un ERP sont organisées en différents modules fonctionnels, elles suivent toutes une vision processuelle (*process-oriented view*) de l'entreprise (Klaus *et al.*, 2000) : les processus d'affaires sont supportés à travers les fonctions d'une manière telle que l'usager ne se rend pas compte de quel module fonctionnel il est entrain de se servir. On qualifie cette caractéristique de « transversalité » de l'ERP (Carbonel, 2001) : la configuration même des ERP conduit à visualiser la totalité de la chaîne de valeur à la fois sous l'angle des fonctionnalités et de la temporalité. On peut également relever la mise en évidence de l'adaptabilité (adaptation rapide aux règles de fonctionnement) du système (Lequeux, 2002, p. 33).

Rowe (1999) regroupe la plupart de ces caractéristiques dans le concept d'« intégration informationnelle » qui, dans sa conception, se décompose selon les cinq aspects suivants :

- L'interconnexion fonctionnelle : l'ERP fait disparaître les interfaces bricolés, pour un accès immédiat et une bonne distribution de l'information entre les différentes fonctions de l'entreprise;
- L'homogénéisation interfonctionnelle : l'ERP assure une triple cohérence interne à travers le référentiel unique du SI, l'uniformisation des interfaces hommes-machines et l'unicité d'administration du système applicatif;
- La flexibilité organisationnelle : elle est offerte par les fonctions de paramétrage rendant possible le changement des règles de gestion et d'organisation;
- La fonctionnalité générique : cette caractéristique fait que les ERP peuvent être adaptés aux entreprises de tous les secteurs, de toutes tailles;
- L'ouverture évolutive : l'ouverture évolutive trouve son origine dans la portabilité et la modularité qui permettent l'interopérabilité des ERP avec toutes sortes de logiciels et de progiciels.

Tuteja (1998) avance de son coté qu'un système ERP ne saurait se limiter à l'intégration des processus organisationnels, et identifie six principales caractéristiques qu'un système doit avoir pour être qualifié de solution ERP :

- La flexibilité : un système ERP doit être flexible pour répondre aux besoins changeants de l'entreprise.
- La modularité et l'ouverture : un système ERP doit avoir une architecture ouverte, c'est-à-dire que chacun des modules qui le composent peut être interfacé ou détaché chaque fois que de besoin sans affecter d'autres modules; il doit pouvoir supporter des plates-formes informatiques diverses, et des ajouts ultérieurs.
- La complétude (*comprehensiveness*) : un système ERP doit être capable de supporter une variété de fonctions organisationnelles et compatible avec une variété d'organisations.
- Le caractère extra-organisationnel (*beyond the company*) : un ERP ne doit pas se confiner à l'intérieur de l'organisation, mais doit permettre une connectivité en ligne à d'autres entités extérieures à l'organisation.
- Les pratiques exemplaires (*best business practices*) : un ERP doit véhiculer tout un ensemble de meilleures pratiques d'affaires.
- La simulation de la réalité : il doit permettre la simulation de la réalité des processus d'affaires sur ordinateur.

Les variantes observées dans les définitions d'un système ERP pourraient amener à penser que leurs auteurs ne font pas nécessairement référence à la même réalité. On a cependant montré que ces variantes découlent de la perspective privilégiée entre les perspectives technologique, opératoire, informationnel et stratégique (Bareil, Bernier et Rondeau, 2000). Le tableau 4 présente les définitions d'un ERP selon ces différentes perspectives.

Tableau 4
Différentes perspectives de définition d'un ERP

Perspective	Définition
Technologique	Approche moderne d'acquisition d'un logiciel paramétrable dans le cadre d'un processus d'affaires donné.
Opératoire	Système liant toutes les opérations d'une entreprise.
Informationnelle	Ensemble de modules intégrés les uns aux autres par une base de données commune et qui permettent de gérer les principaux processus d'affaires de l'organisation.
Stratégique	Intégrer et aligner l'organisation tout en standardisant les processus (en comparaison à son industrie) dans le but d'améliorer la capacité et s'assurer d'une croissance soutenable.

Source : Bareil, Bernier et Rondeau (2000).

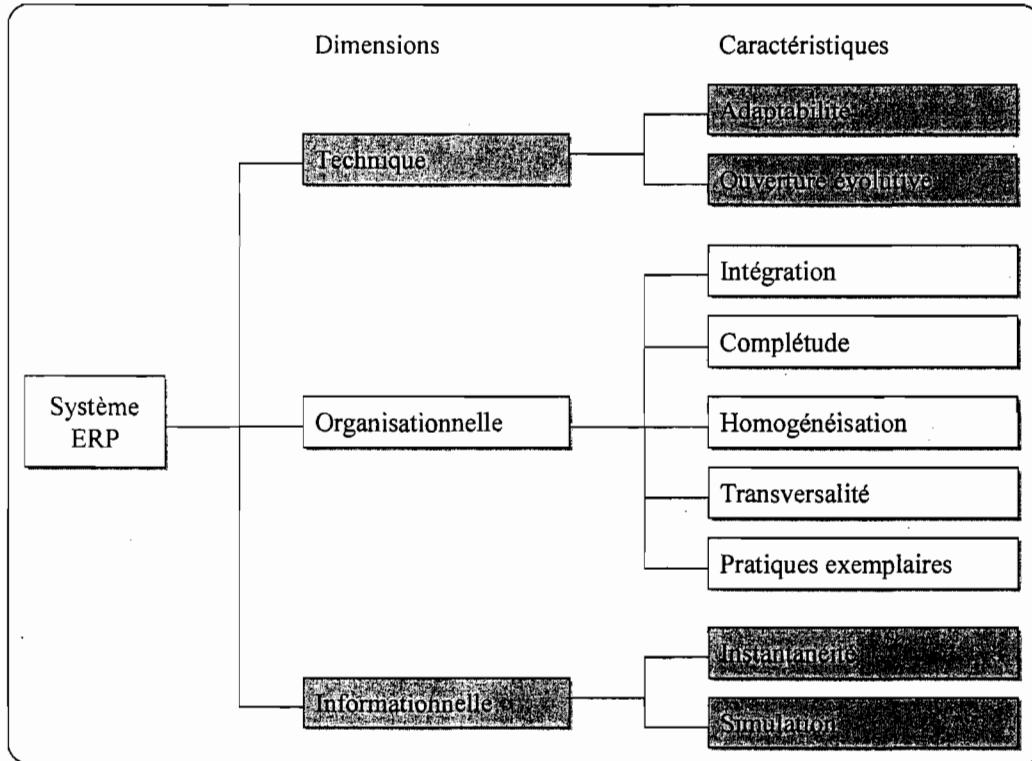
Malgré l'utilisation de terminologies variantes par les divers auteurs, on peut tenter de regrouper les différentes caractéristiques d'un système ERP (voir tableau 5).

Tableau 5
Récapitulation des principales caractéristiques attribuées à un ERP

Caractéristique	Éléments explicatifs	Auteurs
1) Intégration	<ul style="list-style-type: none"> – Interconnexion fonctionnelle et entre les niveaux hiérarchiques – Interaction entre les différents processus. 	Brown (2001); erpans.com (2001); Deloitte Consulting (1999); Lequeux (2002); Rowe (1999).
2) Complétude (fonctionnalité générique)	<ul style="list-style-type: none"> – Variété étendue de fonctions – Applicable à différentes sortes d'entreprises – Connectivité avec l'extérieur (extra-organisationnel) 	Brown (2001); erpans.com (2001); Deloitte Consulting (1999); Lequeux (2002); Rowe (1999); Tuteja (1998).
3) Homogénéisation	<ul style="list-style-type: none"> – Référentiel unique de données – Uniformisation des interfaces homme-machines – Unicité de l'administration du système 	Brown (2001); Deloitte Consulting (1999); Lequeux (2002); Rowe (1999).
4) Instantanéité	<ul style="list-style-type: none"> – Mise à jour et consultation en temps réel 	Österle <i>et al.</i> (2001); Deloitte Consulting (1999).
5) Adaptabilité (flexibilité)	<ul style="list-style-type: none"> – Capacité à suivre les changements de règles et d'organisation; rendue possible par les fonctions de paramétrage 	Lequeux (2002); Rowe (1999); Tuteja (1998).
6) Ouverture évolutive	<ul style="list-style-type: none"> – Modularité – Portabilité 	Lequeux (2002); Rowe (1999); Tuteja (1998).
7) Transversalité (orientation processus)	<ul style="list-style-type: none"> – Conception du système dans une optique des processus d'affaires pour atteindre les objectifs organisationnels 	Carbonel (2001); Erpfans.com (2001); Klaus <i>et al.</i> (2000).
8) Pratiques d'affaires exemplaires	<ul style="list-style-type: none"> – Le système est porteur de pratiques éprouvées dans le domaine 	Smyth (2001b); Tuteja (1998).
9) Simulation	<ul style="list-style-type: none"> – La réalité des processus d'affaires peut être simulée sur ordinateur 	Rowe (1999); Tuteja (1998).

Ces différentes caractéristiques peuvent être regroupées en fonction de trois principales dimensions comme l'illustre la figure 4.

Figure 4
Les caractéristiques d'un ERP regroupées en 3 dimensions



La dimension technique fait référence aux caractéristiques propres aux possibilités offertes par le système en matière de développement des applications. Elle regroupe deux dimensions : l'adaptabilité (flexibilité) et l'ouverture évolutive. La dimension organisationnelle regroupe les caractéristiques ayant trait à l'envergure et au déploiement du système dans l'organisation : l'intégration, la complétude (fonctionnalité générique), l'homogénéisation, la transversalité et les pratiques exemplaires. La dimension informationnelle regroupe les caractéristiques relatives à la qualité de l'information que permet de générer le système : l'instantanéité et la simulation.

On peut voir que les caractéristiques d'un système ERP sont beaucoup plus de nature organisationnelle que technique, et ceci justifie l'assertion selon laquelle un

ERP est plus un système organisationnel que technique (Besson, 1999). Ainsi donc, même si l'on ne peut nier que l'implantation d'un ERP constitue un pari technique de taille, sa réussite (ou son échec) tient beaucoup plus des facteurs organisationnels et managériaux que des considérations d'ordre technique (Sedera, Rosemann et Gable, 2001; Stewart, 2003).

A voir toutes les caractéristiques énumérées pour un ERP, il semble paré de toutes les vertus ! Mais il s'agit là d'une définition théorique, et toutes les caractéristiques énumérées ne sont pas nécessairement propres à tous les systèmes ERP. Certains auteurs, tout en énumérant la plupart de ces caractéristiques, identifient les critères de base (caractéristiques minimales) requis pour qualifier un système d'ERP. C'est le cas notamment de Lequeux (2002, p. 34) qui retient trois critères : l'intégration, le référentiel unique de données, et l'adaptabilité. Mais, d'un point de vue opérationnel, le problème le plus important ne réside pas tant dans le nombre étendu de caractéristiques que dans la qualification même de ces critères. Par exemple, quand on parle d'intégration, quel degré doit-elle atteindre ? Un système qui intègre trois des cinq ou six fonctions de l'entreprise est-il suffisamment intégré ? À quel niveau doit être poussée l'homogénéisation ?

3.2 DE LA DÉFINITION THÉORIQUE À LA DÉFINITION OPÉRATIONNELLE

Pour une définition opérationnelle d'un ERP, nous allons non seulement nous limiter à quelques critères, mais aussi nous essayerons de voir de quelle façon ces critères pourraient être concrètement mesurés. Pour les critères à retenir, nous relevons à travers la littérature les critères les plus significatifs et les plus communs aux ERP. L'emphase est ici mise sur les critères les plus discriminants, en écartant tous ceux qui paraissent redondants. Le tableau 6 présente les caractéristiques retenues pour la définition opérationnelle d'un ERP, et les éléments qui justifient la prise en compte de telle caractéristique et le rejet de telle autre. L'ordre de présentation suivie est celui de la figure 4.

Tableau 6
Caractéristiques retenues pour la définition opérationnelle d'un ERP

Caractéristique	Retenue : Oui (✓) Non (✗)	Justification
Adaptabilité (flexibilité)	✓	Critère indispensable : avec tous les investissements qu'il requiert, et l'ampleur de la couverture organisationnelle, si un ERP n'est pas adaptable, il limiterait les possibilités de développement de l'organisation dans un environnement très changeant.
Ouverture évolutive	✗	Critère pouvant être intégré dans celui d'adaptabilité, dans la mesure où la modularité et la portabilité sont des facteurs de flexibilité.
Intégration	✓	Sans doute le critère le plus important. C'est l'avantage majeur d'un ERP sur les systèmes traditionnels cloisonnés dans les fonctions respectives de l'entreprise ou à différents paliers hiérarchiques, avec des possibilités de communication nulles ou très limitées.
Complétude (fonctionnalité générique)	✗	Poussé à l'extrême, ce critère est irréaliste : un système générique pour toutes les fonctions et toutes les industries est difficile à concevoir. Et puis, le critère d'intégration suffirait à rendre compte de la considération de plusieurs fonctions, et des entités externes.
Homogénéisation	✗	C'est un critère qui est subordonné aux besoins d'intégration : si celle-ci peut se faire sans homogénéisation (par des logiciels d'interface par exemple) le critère perd sa raison d'être.
Transversalité	✓	L'orientation processus est une caractéristique essentielle des ERP qui leur permet d'éliminer dans le processus des opérations qui n'apportent aucune valeur ajoutée à l'output tant à l'interne qu'à l'externe.
Pratiques exemplaires (Best Business Practices)	✗	Critère qui ne peut être généralisé en raison de l'existence d'entreprises qui tirent un avantage compétitif des pratiques particulières non modelées aux pratiques normatives du secteur: l'universalité des pratiques exemplaires est sujette à caution. En plus, l'environnement étant changeant, les pratiques considérées comme les meilleures aujourd'hui ne le seront peut-être plus demain.
Instantanéité	✗	C'est une conséquence d'une intégration réussie.
Simulation	✗	Conséquence de l'intégration de toutes les fonctions de l'entreprise. C'est cette intégration qui permet de simuler l'effet d'un input sur l'ensemble des activités de l'organisation.

Trois caractéristiques sont ainsi donc retenues comme étant indispensables pour pouvoir qualifier un système d'ERP : l'intégration, l'adaptabilité (flexibilité) et la transversalité. Nous pourrions donc définir un système ERP comme suit :

Un ERP est un progiciel généralement⁹ commercial, adaptable et évolutif, reflétant une vision processuelle de l'organisation, qui permet de prendre en charge, en temps réel et de façon intégrée, la gestion de la plupart sinon de tous les processus d'affaires d'une entreprise.

Les caractéristiques-clés retenues dans cette définition d'un système ERP sont définies dans les lignes qui suivent, de manière à permettre de les opérationnaliser.

3.2.1 Opérationnalisation de l'intégration d'un ERP

Selon le dictionnaire des systèmes d'information (Reix, 1999), l'intégration qualifie un produit logiciel unique assurant l'ensemble des fonctionnalités généralement offertes par des progiciels distincts. L'Office de la langue française donne au système d'intégration d'applications d'entreprise, la définition suivante (Le signet informatique)¹⁰ :

Ensemble de technologies qui permet aux logiciels d'application développés dans une entreprise et aux progiciels qui y sont implantés de *communiquer et de travailler de concert, assurant ainsi la mise en œuvre optimale des processus de l'entreprise et une administration centralisée du système d'information de celle-ci*.

L'idée centrale qui ressort de ces définitions est que l'intégration permet de relier des applications disparates en leur permettant de communiquer entre elles pour optimiser les processus organisationnels et l'administration du système. Les efforts

⁹ Généralement commercial : il est possible de retrouver des ERP développés à l'interne, comme ce fut le cas pour l'entreprise *Texas Instruments Semiconductors* (White, 2002), mais cette pratique est plutôt à contre-courant.

¹⁰ Source : <http://w3.olf.gouv.qc.ca/terminologie/fiches/8873478.htm> [consulté le 15 avril 2002]. Italique ajouté par nous-mêmes.

d'intégration visent deux principaux objectifs : permettre le partage des connaissances, et offrir un support optimal pour la coopération (Toussaint, Bakker et Groenewegen, 2001). Hasselbring (2000) montre que l'intégration des systèmes d'information tente de répondre à trois problématiques essentielles : la distribution des systèmes, leur hétérogénéité et leur autonomie. L'intégration serait en d'autres mots, une tentative de réduction des difficultés liées à la distribution, l'hétérogénéité et l'autonomie des SI.

Les différentes formes d'intégration relevées par Barki et Pinsonneault (2005) sont définies en fonction de deux critères : la distinction interne/externe, et la distinction opérationnelle/fonctionnelle. Ils distinguent ainsi, selon le critère interne/externe, l'intégration organisationnelle (IO) interne de l'IO externe. Le critère opérationnel/fonctionnel permet de raffiner cette catégorisation : l'IO interne est subdivisée en IO interne opérationnelle et IO interne fonctionnelle; l'IO externe est subdivisée en IO externe opérationnelle en aval, IO externe opérationnelle en amont, IO externe latérale et en IO externe fonctionnelle. La distinction opérationnelle/fonctionnelle correspond à la catégorisation des processus soutenus par le système respectivement en processus primaires et de support.

Cette typologie de l'intégration tient compte du périmètre d'intégration. On peut cependant aussi analyser l'intégration sous l'angle du degré ou de l'intensité d'intégration.

3.2.1.1 *Le périmètre d'intégration*

Le périmètre d'intégration fait référence à l'étendue des fonctions concernées, au degré de couverture des activités de l'entreprise. Cette notion correspond à celle de « couverture opérationnelle » qui « définit la capacité de fédérer l'ensemble des processus de l'entreprise dans chacun des domaines qui la constituent, et ce, dans une approche transversale qui optimise sa productivité » (Tomas, 2005, p. 11). La figure 5 (adaptée de Prosser et Ossimitz, 2000) présente trois sortes d'intégration vue sous l'angle du périmètre couvert, soient l'intégration verticale, l'intégration horizontale et

l'intégration inter-organisationnelle. L'intégration verticale signifie que les systèmes des trois paliers hiérarchiques de l'organisation sont interconnectés. L'intégration horizontale fait référence à l'interconnexion (connectivité et compatibilité) des différentes fonctions de l'entreprise. L'intégration inter-organisationnelle quant à elle, correspond à l'interconnexion entre le système ERP de l'entreprise et les systèmes de ses partenaires d'affaires.

Les critères de connectivité et de compatibilité ont été définis par Duncan (1995) et repris par Byrd et Turner (2000, p. 171) comme suit¹¹ :

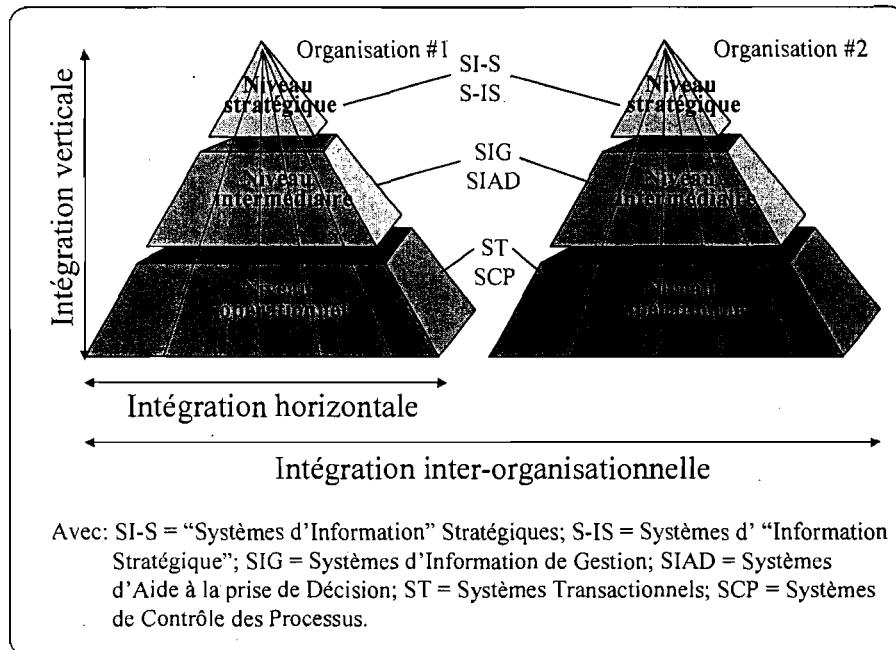
- la connectivité : la capacité de chaque composante de la technologie de se relier à n'importe quelle autre composante parmi les composantes internes ou externes à l'environnement organisationnel.
- la compatibilité : la capacité à partager n'importe quel type d'information à travers n'importe quelle composante de la technologie.

La figure 5 suggère ainsi qu'un système ERP assure l'intégration en remplaçant les divers systèmes fonctionnels (intégration horizontale), et les systèmes variés propres aux différents paliers hiérarchiques (intégration verticale), et en reliant l'organisation à ses partenaires (intégration inter-organisationnelle).

D'un point de vue du périmètre d'intégration, les niveaux d'intégration pourront être mesurés par l'estimation de l'importance des échanges d'informations, de données et de documents qui se font via le système ERP entre les différents paliers hiérarchiques (intégration verticale), les différentes fonctions (intégration horizontale) et entre l'organisation et ses partenaires immédiats (chaîne de valeur, réseau) (intégration inter-organisationnelle ou extra-organisationnelle).

¹¹ Duncan (1995) et Byrd et Turner (2000) considèrent la connectivité et la compatibilité comme des attributs de la flexibilité. Ici nous les considérons comme des attributs de l'intégration, et nous explicitons ce choix dans la section suivante consacrée à l'opérationnalisation de la flexibilité.

Figure 5
Intégration verticale, horizontale et inter-organisationnelle



Source : adapté de Prosser et Ossimitz (2000).

3.2.1.2 Le degré d'intégration

Le degré d'intégration quant à lui fait état de l'intensité, de la profondeur d'intégration. Pour qualifier cette intensité d'intégration, nous pouvons nous référer à Österle *et al.* (2001, p. 26) :

We say that an ERP is integrated if all process activities have real-time access to the same state of the same data, and if the required relationships between data exist.

Pour Tomas (2005, p. 11), le degré d'intégration « définit la capacité à fournir à l'ensemble des acteurs de l'entreprise une image unique, intègre, cohérente et homogène de l'ensemble de l'information dont ils ont besoin pour jouer pleinement leur rôle ». Ceci correspondrait également à ce qu'on appelle par ailleurs la qualité de l'intégration (Toussaint *et al.*, 2001) : la qualité de l'intégration peut être appréhendée à travers la coordination des comportements (présentation, exécution et accès aux

données) et la coordination de la communication (traçage de l'adresse entre l'expéditeur et le destinataire de l'information, structure de l'information échangée, contenu de l'information échangée, la façon dont l'information échangée est traitée). L'intérêt de l'approche proposée par Toussaint *et al.* (2001) réside dans le fait que l'intégration du SI n'est pas mesurée de façon absolue, mais plutôt en tenant compte du contexte organisationnel dans lequel il est utilisé (processus soutenus par le système).

D'un point de vue de l'intensité, plus un système satisfera aux critères d'instantanéité, de coordination des comportements et de coordination de la communication, plus il sera considéré comme intégré.

Soulignons ici que les notions d'intégration organisationnelle interne et d'intégration organisationnelle selon la classification de Barki et Pinsonneault (2005) suivant le critère interne/externe correspondent respectivement à ce que nous avons appelé « intégration intra-organisationnelle » et « intégration extra-organisationnelle ».

3.2.2 Opérationnalisation de la flexibilité d'un ERP

Il y a lieu de souligner d'emblée que dans la présente étude, les termes adaptabilité et flexibilité sont utilisés indistinctement. La flexibilité est un construit multidimensionnel qui représente la capacité d'un système à procéder aux réajustements nécessaires pour réagir aux changements environnementaux sans devoir consentir des sacrifices significatifs à la performance de l'entreprise (D'Souza et Williams, 2000). Pour définir et mesurer de façon opérationnelle le construit de flexibilité, nous nous inspirerons des différentes études sur le sujet (Byrd et Turner, 2000; Duncan, 1995; Golden et Powell, 2000).

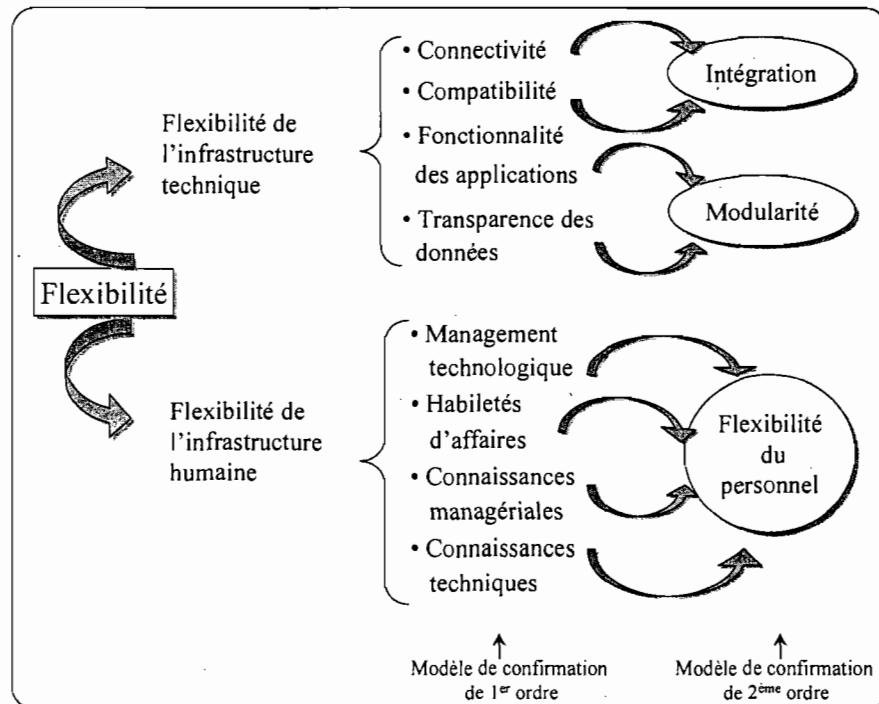
Byrd et Turner (2000) rappellent que l'infrastructure des TI comporte deux composantes majeures inter-reliées mais distinctes, et traitent séparément ces deux composantes dans le développement de l'instrument de mesure de la flexibilité des

TI. Les deux composantes sont a) l'infrastructure technique et b) l'infrastructure humaine. L'infrastructure technique des TI est composée d'applications, de données et de configurations technologiques, tandis que l'infrastructure humaine a trait aux connaissances et aux capacités requises pour une gestion efficace des ressources TI dans l'organisation (Byrd et Turner, 2000). La figure 6 montre les critères qu'ils ont retenus et testés pour une mesure opérationnelle de la flexibilité.

Peut-on utiliser le même outil de mesure opérationnelle pour mesurer la flexibilité des systèmes ERP ? Il y a lieu de relever d'emblée qu'en utilisant cet outil comme tel, il serait, sur les critères de connectivité et de compatibilité, redondant avec la mesure de l'intégration. D'ailleurs, dans l'analyse factorielle de second ordre, Byrd et Turner (2000) notent que la connectivité et la compatibilité peuvent être ramenées au seul critère d'intégration. Il n'est pas étonnant que dans la conceptualisation du concept de flexibilité la notion d'intégration soit présente, étant donné que l'intégration est en quelques sortes un facteur qui favorise la diffusion instantanée de l'information dans toutes les fonctions et à tous les niveaux hiérarchiques, de manière à permettre des ajustements immédiats rendus nécessaires par la nouvelle information. On peut cependant garder, en plus du critère d'intégration, celui de flexibilité pour qualifier un système ERP, dans la mesure où la flexibilité telle que définie par Byrd et Turner (2000) renferme des attributs essentiels dont ne rend pas compte le critère d'intégration, notamment en ce qui a trait à la modularité et à l'infrastructure humaine¹² d'un SI.

¹² On peut rappeler qu'un SI est défini comme étant « un ensemble structuré de *ressources humaines*, matérielles et logicielles, de données et de réseaux de communication qui recueille, transforme et diffuse l'information au sein d'une entreprise » (O'Brien, 2001, p. 6). Il est dès lors compréhensible que la flexibilité concerne autant l'infrastructure technique que les ressources humaines.

Figure 6
Critères pour la mesure de la flexibilité



Adapté de Byrd et Turner (2000).

On définit la modularité comme étant la capacité d'ajouter, de modifier, de retirer n'importe quelle composante de logiciel, matériel ou de données de l'infrastructure avec facilité et sans dommage global majeur (Duncan, 1995). Byrd et Turner (2000) font état de deux attributs de la modularité :

- la fonctionnalité des applications : elle a trait à la capacité d'ajouter, de modifier, de retirer les modules du logiciel applicatif avec peu ou pas d'effet répandu sur les applications dans leur ensemble;
- la transparence des données : elle est définie comme une libre récupération et un flux de données entre le personnel autorisé dans l'organisation ou entre deux organisations quelle que soit leur localisation.

Les autres attributs de la flexibilité, identifiés par Byrd et Turner (2000) peuvent être ainsi définis :

- Le management de la technologie concerne l'aptitude de l'organisation à déployer les TI de la manière la plus efficace possible pour supporter les stratégies d'affaires;
- Les habiletés d'affaires (*business skills*) font référence à la capacité du personnel TI à comprendre les processus organisationnels qu'ils doivent soutenir, et à appliquer la solution technique appropriée à un problème organisationnel donné;
- Les connaissances managériales font référence à l'importance du personnel TI ayant les connaissances et les habiletés à assumer les rôles en dehors de leur domaine de formation ou de leurs compétences originales;
- Les connaissances techniques : c'est un ensemble de mesures de capacités techniques comme la programmation, la compréhension des processus de développement des logiciels et la connaissance des systèmes d'exploitation.

Golden et Powell (2000) avancent que la flexibilité comporte quatre dimensions : la dimension temporelle, la dimension de variété ou de l'étendue (*range*), l'intention et le focus. La mesure du construit de flexibilité peut être élaborée en tenant compte de chacune de ces dimensions. La dimension temporelle réfère au temps nécessaire pour que l'organisation réagisse au changement. La dimension de la variété se rapporte aux réponses potentielles dont dispose l'organisation pour faire face aux changements à la fois prévus et imprévus. L'intention est une dimension qui permet de savoir si, dans son approche de la flexibilité, l'organisation est offensive ou défensive. La dimension focus réfère à l'orientation interne ou externe de la flexibilité.

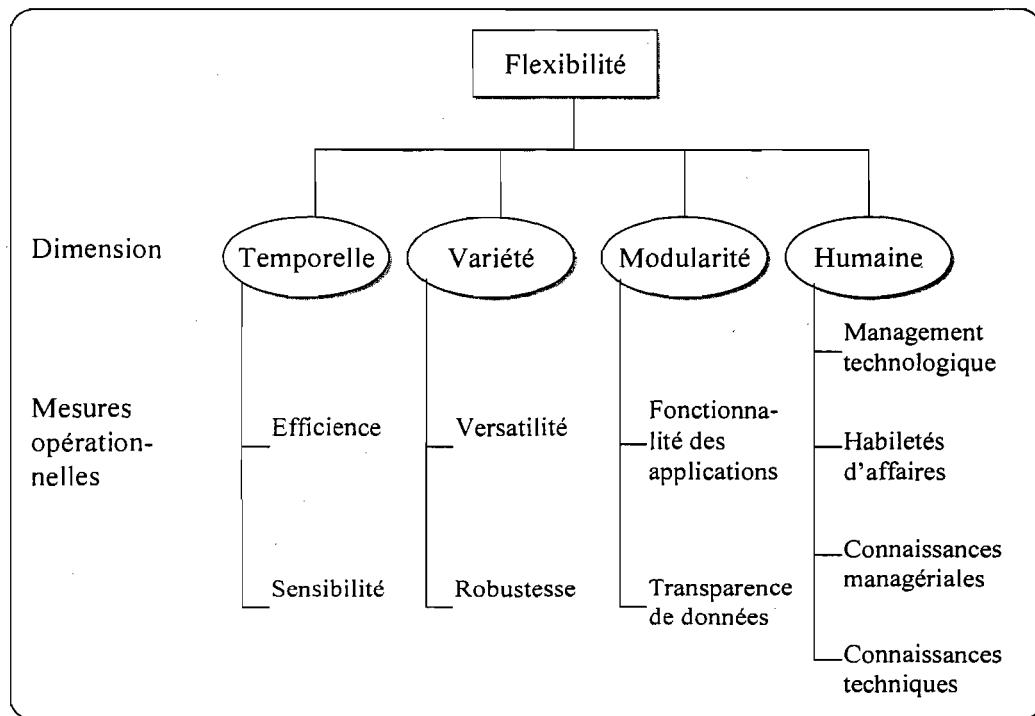
Les deux dernières dimensions (intention et focus), à l'inverse des deux premières (dimension temporelle et variété), pourraient être considérés comme des qualificatifs de la flexibilité, mais pas nécessairement comme des éléments de définition de ce concept. Golden et Powell (2000) soulignent eux-mêmes que l'intention et le focus dépendent du contexte. En effet, qu'elle soit offensive ou défensive (intention), interne ou externe (focus), la flexibilité n'est pas remise en question, tout cela dépend des circonstances. C'est un choix stratégique de l'organisation. Par contre, dans toutes les circonstances, un système qui réagit moins vite (dimension temporelle) ou qui propose moins de réponses aux changements

(dimension de variété) sera considéré comme étant moins flexible. L'intention et le focus constituerait alors ce que l'on pourrait qualifier de dimensions secondaires par opposition aux dimensions primaires que sont la temporalité et la variété.

Pour mesurer la flexibilité dans sa dimension temporelle, Golden et Powell (2000) proposent de recourir aux mesures d'efficience et de sensibilité (*responsiveness*), et dans sa dimension de variété, ils proposent les mesures de versatilité et de robustesse. L'efficience comme mesure de la flexibilité fait référence à la capacité à maintenir le même niveau de performance pendant que les changements sont en cours de route. La sensibilité fait référence à la capacité de répondre au changement dans un laps de temps approprié. Elle sera évaluée en fonction de la rapidité avec laquelle le système s'adapte aux changements. La versatilité et la robustesse mesurent toutes les deux l'étendue des activités qu'un système peut accomplir, et elles se différencient par le fait que la versatilité concerne les changements prévus tandis que la robustesse s'applique aux changements imprévus.

En résumé, la flexibilité d'un système ERP peut être mesurée en recourant à une combinaison des instruments de mesure développés par Golden et Powell (2000) et Byrd et Turner (2000), en évitant cependant une redondance avec la mesure de l'intégration (voir figure 7). Ainsi donc, la flexibilité se mesurerait au moyen de quatre dimensions : la dimension temporelle (efficience, sensibilité), la dimension de variété (versatilité et robustesse), la dimension évolutive ou de modularité (fonctionnalité des applications et transparence des données), et la dimension humaine (management technologique, habiletés d'affaires, connaissances managériales, connaissances techniques).

Figure 7
Mesures opérationnelles de la flexibilité



3.2.3 Opérationnalisation de la transversalité d'un ERP

La notion de transversalité réfère à l'« orientation processus » d'un système ERP. Un processus est défini comme étant une activité ou un ensemble d'activités liées de façon ordonnée, qui transforment des intrants en extrants pour clients, dans un flux répétitif (Rentzhog, 1996, p. 29 : cité par Forsberg, Nilsson et Antoni, 1999). Cette définition met l'accent sur les activités à valeur ajoutée, la répétitivité et le focus sur le client (Forsberg *et al.*, 1999). Le processus est donc un schème conceptuel qui aide les managers à apprécier l'utilité de chaque activité spécifique (Beretta, 2002).

On peut aussi tenter de mieux comprendre ce qu'est un processus en étudiant ses principales composantes. On en distingue généralement trois (Toussaint *et al.*, 2001) :

- Les agents, c'est-à-dire l'ensemble des gens intervenant dans un processus.
- Les rôles : chaque agent peut jouer différents rôles. Le rôle est un ensemble d'activités qui consomment des ressources et produisent des résultats. L'ensemble de ressources et de résultats constitue la signature d'un rôle. Si la signature d'un rôle est une caractéristique statique, il en existe une autre qui est dynamique : son comportement.
- Les relations : les relations entre les signatures d'un rôle se définissent comme des relations statiques, et les relations entre les comportements d'un rôle sont dites dynamiques.

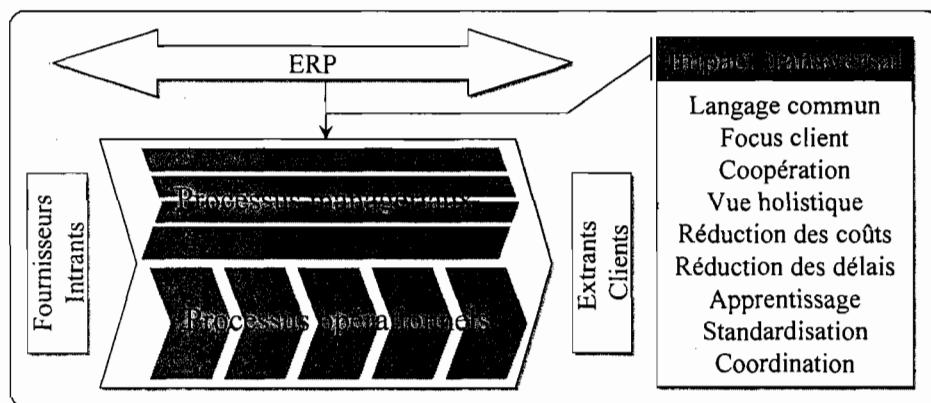
L'orientation processus consiste en une modélisation de l'organisation qui priviliege les flux de valeur plutôt que les flux d'autorité (Besson, 1999). Avec une telle orientation, les organisations cherchent à comprendre leurs activités d'un point de vue des processus horizontaux plutôt que d'un point de vue des fonctions verticales. C'est une façon d'être plus proche des clients tout en améliorant simultanément l'organisation elle-même et sa compétitivité (Harrington, 1997 : cité par Forsberg *et al.*, 1999).

Si on analyse de près la plupart des types d'échecs des projets ERP évoqués par Besson (1999), on se rend vite compte qu'ils traduisent un défaut de transversalité du système installé. Les types d'échecs dont il est ici question incluent la particularisation (mauvaise maîtrise des revendications des utilisateurs entraînant la prise en compte de nombreuses spécificités des différentes fonctions), la balkanisation (chaque entité se sert du progiciel installé pour consolider son territoire en accentuant ses différences), la consolidation (défaut de la ré-ingénierie des processus conduisant à l'informatisation de l'existant) et la fracture (appropriation du système ERP par une fonction). Une orientation processus permettrait de faire passer en arrière-plan les spécificités fonctionnelles et de promouvoir ainsi l'intégration informationnelle et la communication entre les différentes entités. Cette orientation

rendrait aussi plus visibles la nécessité et l'ampleur de la ré-ingénierie des processus requise.

Pour opérationnaliser la caractéristique de transversalité d'un système ERP, on tentera de mesurer les caractéristiques d'une orientation processus de ce système. Il s'agit en fait de voir dans quelle mesure l'infrastructure ERP ne remet pas en cause cette orientation, ou mieux encore, dans quelle mesure elle permet de la mettre en valeur. Selon Forsberg *et al.* (1999), les effets d'une orientation-processus devraient se manifester de différentes manières : l'utilisation d'un langage commun, le focus client (*customer focus*), la coopération, une vue holistique (*big-picture view*), la réduction de coûts, la réduction de délais, l'amélioration de l'apprentissage, la standardisation et la coordination. Pour évaluer la transversalité d'un système ERP, on pourra voir dans quelle mesure il permet à l'organisation de réaliser ces attributs (voir figure 8).

Figure 8
La transversalité induite par le système ERP



3.3 VERS UNE TYPOLOGIE DES ERP ?

En tentant de définir ce que c'est qu'un ERP, nous avons vu que l'une de ses principales caractéristiques est sa « fonctionnalité générique », c'est-à-dire la couverture d'une variété étendue de fonctions. Logiquement parlant, cette

caractéristique s'oppose à une quelconque classification des ERP, puisqu'un type de système est théoriquement utilisable dans tous les contextes. Mais cette analyse ne fait pas l'unanimité. Par exemple, Forest (1999) avance que les entreprises auraient besoin de différents ERP, en fonction des particularités de leurs processus industriels. Les éléments clés de son analyse sont résumés dans le tableau 7.

Tableau 7
Caractéristiques des entreprises et types de progiciels correspondants

Type d'entreprise	Caractéristiques	Progiciel approprié
Entreprise en A 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité de matières premières; - Assemblages successifs; - Peu de produits finis; - Enjeu principal : organisation du système d'approvisionnement. 	Système de type MRP, avec gestion d'ordres de fabrication à partir de nomenclatures techniques et gestion des stocks à chaque niveau industriel.
Entreprise en V 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu de matières premières; - Transformation au moyen d'outils industriels lourds; - Diversité de produits finis; - Enjeu principal : optimisation du processus de pilotage industriel pour rester à l'intérieur des ciseaux de prix : prix du marché et coût industriel. 	Progiciels d'ordonnancement, pour optimiser le processus de pilotage.
Entreprise en T 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité de produits finis; - S/produits standardisés sur la quasi-totalité du processus, et personnalisation en fin de processus; - Combinaison de la gestion en flux poussé (en début de processus) et en flux tiré (en fin de processus); - Enjeu principal : concilier la diversité et la flexibilité du système de production. 	Système à la fois conçu comme système en V pour le flux poussé, et comme un système de distribution sur la chaîne d'assemblage à la commande

Source : inspiré de Forest (1999).

Comme le montre le tableau 7, inspiré de Forest (1999) différents processus industriels conduisent à des schémas de SI différents. Forest (1999) distingue trois typologies industrielles de flux physiques, auxquelles correspondraient des exigences spécifiques en matière de SI.

La première catégorie est constituée d'entreprises en A : ce sont des entreprises d'assemblages où de nombreuses pièces sont nécessaires pour synchroniser le début d'un travail, cette synchronisation se répétant de niveau à niveau. Pour ces entreprises, l'enjeu principal se situe au niveau de l'organisation du système d'approvisionnement. Le SI requis est de type MRP, avec gestion d'ordres de fabrication (OF) à partir de nomenclatures techniques et gestion des stocks à chaque niveau industriel. Les ERP développés actuellement correspondraient à ce modèle.

La deuxième catégorie est celle des entreprises en V : ce sont des entreprises qui ont peu de références matières et de nombreuses références de produits finis, obtenues par transformation au moyen des outils industriels gros consommateurs de capitaux. Pour ces entreprises, l'enjeu principal est d'optimiser en permanence le processus de pilotage de façon à rester à l'intérieur des ciseaux de prix : prix du marché et coût industriel. Les progiciels les mieux adaptés à traiter ces contraintes sont les progiciels d'ordonnancement et non ceux qui sont basés sur la logique MRP.

La troisième catégorie est composée d'entreprises en T : ce sont des entreprises traditionnellement en A ou en V, dont on a repositionné l'ensemble des activités du processus industriel, en repoussant au plus tard le point de découplage dans la chaîne de flux physique; le produit reste standard sur la quasi totalité du processus, et la personnalisation ne se fait qu'en bout de ligne, à l'arrivée d'une commande. Dans les entreprises en T, on a deux types d'organisation : la 1ère en flux poussé qui suit la logique de productivité se rapprochant de celle des entreprises en V, et la 2ème en flux tiré qui suit la logique de synchronisation sur l'arrivée d'une commande client. C'est ce type d'entreprise qui permet le mieux de gérer la diversité et la flexibilité. Le SI doit tenir compte de cette double exigence : à la fois conçu comme système en V pour le flux poussé, et comme un système de distribution sur la chaîne d'assemblage à la commande.

Cette caractérisation est très marquée par les spécificités des entreprises industrielles, mais elle reste intéressante en général, dans la mesure où elle soulève des interrogations sur le caractère générique des ERP. Klaus *et al.* (2000) de leur côté soulignent qu'en raison de son adaptabilité, le système ERP existe actuellement en trois différentes formes :

- ERP Générique : c'est la forme la plus générale, qui s'adresse à une large variété d'industries. Dans cette forme, l'ERP a besoin d'être configuré avant d'être utilisé.
- ERP Pré-configuré : il s'agit d'un système conçu spécifiquement pour un secteur d'activités donné (par exemple secteur automobile, secteur de distribution), ou pour des compagnies d'une taille donnée (GE ou PME).
- ERP Installé : dans cette forme, le système a été individualisé en tenant compte des exigences spécifiques d'une firme particulière sur terrain.

La définition et les caractéristiques d'un ERP adoptées dans la présente étude correspondraient plutôt à un ERP générique. En effet, comme le notent Klaus *et al.* (2000), l'ERP* ne peut être logiquement caractérisé, dans la mesure où une quelconque configuration, en ajoutant ou en retranchant certains détails, crée des types de produits distincts, rendant ainsi impossible une description d'ensemble. Dans le même ordre d'idées, Parr et Shanks (2000) ont avancé que les différences de motivations affectent l'étendue, la conception et l'approche d'implantation d'un ERP. Ils ont montré que les implantations de systèmes ERP peuvent être classées en trois principales catégories : l'approche complète (*comprehensive approach*), l'approche mitoyenne (*middle-road approach*) et l'approche vanille (*vanilla approach*). Ces catégories sont basées sur l'étendue physique et technique, l'étendue de la ré-ingénierie des processus, la stratégie d'implantation des modules et l'allocation des ressources. On pourrait ainsi dire que ces différentes catégories d'implantations conduisent à différents types de systèmes ERP installés.

3.4 ERP DANS LA TYPOLOGIE DES SI/TI

Les sciences ont une tradition de classer les objets sous étude pour mieux les analyser. Si, dans des disciplines plus anciennes, on est arrivé à un petit nombre de

classifications (souvent une seule) d'utilisation très large, c'est loin d'être le cas dans le domaine des SI dans lequel la classification souffre de deux principaux problèmes (Genest, 1996, p. 212) :

- La diversité des classifications : de nombreuses classifications coexistent, et aucune n'est pratiquement parvenue à s'imposer comme étant nettement supérieure aux autres.
- La non-exhaustivité des classifications : étant donné le caractère très dynamique du domaine, toute classification devient vite désuète. De nouveaux types de systèmes se développent, et on se rend vite compte qu'ils ne rentrent pas dans les classifications existantes. En plus, l'évolution même d'un système rend nécessaire le glissement de ce système d'une classe à l'autre (exemple de l'évolution des MRP en ERP).

Divers critères de classification des SI coexistent, et donnent lieu à de multiples classifications. Genest (1996, p. 212-216) retrace dans la littérature sur les SI cinq classifications : la classification conventionnelle (appelée ainsi tout simplement parce qu'elle est la plus utilisée sans pour autant dire qu'elle constitue une norme), la classification dichotomique, la classification selon le degré de coordination, la classification selon le domaine d'affaires, et la classification selon la contribution spécifique à l'exploitation et à la gestion de l'entreprise. La classification d'O'Brien (2001, p. 31-33) combine ce que Genest (1996, p. 212) appelle classifications conventionnelle et dichotomique, tout en notant l'existence d'autres types de systèmes qui n'entrent pas dans cette classification. En analysant de près la classification d'O'Brien (2001, p. 31-33), on se rend compte qu'elle se base sur le critère de l'objectif principal du SI.

Dans cette typologie des SI, on remarque que les visées de certains types de systèmes renferment l'idée d'intégration qui constitue la caractéristique principale des ERP. C'est le cas de systèmes organisationnels et inter-organisationnels (classification selon le degré de coordination) ou de systèmes inter-fonctionnels (classification par domaine d'affaires). Ces systèmes là peuvent être considérés comme des précurseurs des ERP, ne serait-ce que parce que dans leur conception

même, ils véhiculaient déjà longtemps avant l'apparition des ERP, une volonté de considérer l'organisation dans son ensemble.

3.5 ÉVOLUTION

Même si les systèmes ERP sont apparus sur le marché au milieu des années 1990, l'idée d'intégration de toutes les fonctions de l'entreprise en un seul système est loin d'être récente. Tout semble indiquer que si l'intégration ne s'est pas réalisée plus tôt, c'est que les techniques de gestion, et surtout les moyens technologiques dont on disposait, ne le permettaient pas encore. En effet, selon Tuteja (1998), l'ERP est le résultat de 40 ans d'essais et erreurs, et il a évolué en tant qu'outil stratégique grâce aux améliorations continues dans les techniques de gestion et grâce à la croissance rapide des technologies de l'information. Forest (1999) affirme de son côté, que si l'appellation ERP est nouvelle, on retrouve dans la plupart de ces logiciels, les concepts informatiques des années 1970 qui s'appuient tous ou presque sur la logique MRP (*material requirement planning*). Forest (1999) note par ailleurs que le concept COPICS (*communication oriented production inventory control systems*) d'IBM, datant de 1975, peut être considéré comme un des premiers concepts de progiciel intégré. Mais avant de voir les étapes d'évolution du système lui-même, commençons par voir l'évolution du contexte qui a eu une incidence sur son développement.

3.5.1 Évolution du contexte

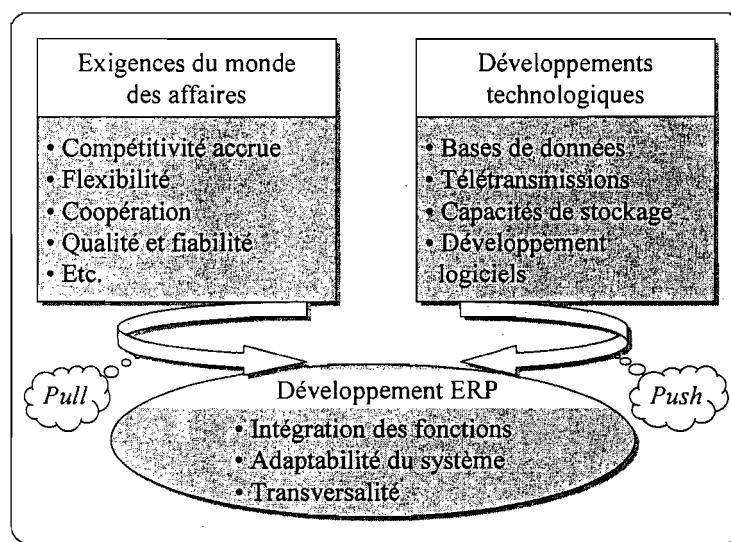
Le système ERP s'est développé à la faveur d'une double évolution : métamorphose du monde des affaires (nouvelles exigences) – développements technologiques. La figure 9 illustre cette double poussée qui a conduit à l'émergence des ERP.

Les effets combinés des exigences de plus en plus pressantes du monde des affaires et des développements technologiques ont conduit à une évolution croissante des rôles des SI/TI dans les entreprises. Comme le montre O'Brien (2001, p. 30), les rôles remplis par les SI ont pris beaucoup d'expansion des années 1950 à nos jours. Si

l'on parle d'expansion, c'est que l'apparition de nouveaux rôles ne fait pas disparaître les anciens rôles : même de nos jours, en plus des rôles beaucoup plus complexes, les SI continuent à remplir le rôle de traitement transactionnel qui constituait leur raison d'être dans les années 1950-1960.

Figure 9

L'émergence des ERP sous l'effet d'une double évolution dans les technologies et dans les affaires

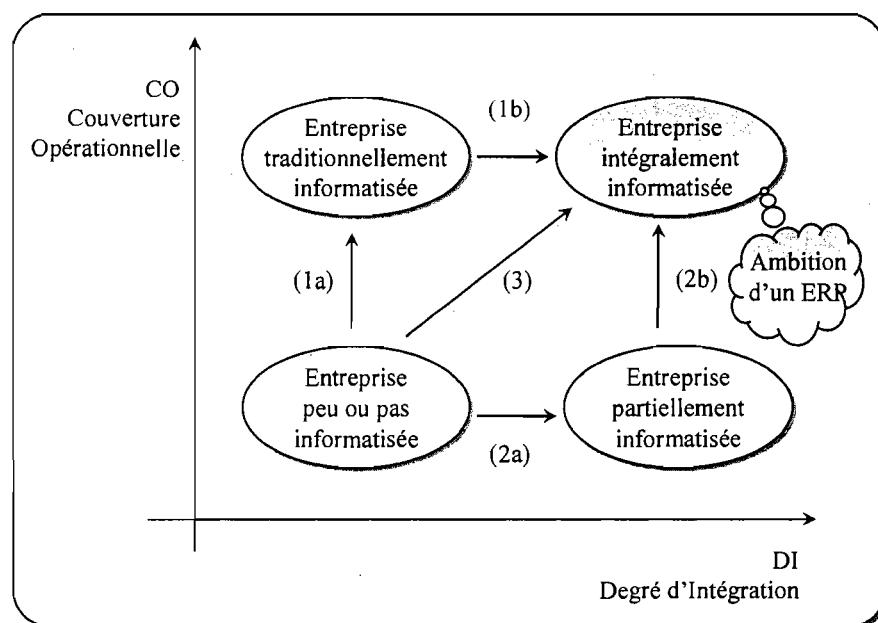


Ce qui nous intéresse particulièrement dans cette expansion des rôles des SI, c'est de voir qu'elle aboutit, dans les années 1990-2000 à une plus grande intégration des SI, par le réseautage intra-organisationnel et inter-organisationnel, l'intégration étant la principale caractéristique des systèmes ERP. D'ailleurs, selon le modèle des étapes d'évolution des SI de Nolan (1979) (initiation – expansion – formalisation – intégration – administration de données – maturité), l'intégration représente une étape vers la maturité des SI. Il n'est d'ailleurs pas banal de noter que dans le modèle de Nolan (1979) la phase même de maturité du SI est définie entre autres par « l'intégration des applications ». Tout ceci montre que l'apparition des ERP s'inscrivait dans la droite ligne de l'expansion des rôles des SI à travers le temps.

Dans cet ordre d'idée, Ross (2003) montre bien que l'adoption d'un système ERP s'inscrit bien dans le processus de maturation de l'architecture TI. Elle identifie quatre phases d'évolution de l'architecture TI : a) phase des applications en silo (*application silo architecture stage*), b) phase de la standardisation de la technologie (*standardized technology architecture stage*), c) phase de la rationalisation des données (*rationalized data architecture stage*), d) phase modulaire (*modular architecture stage*). L'analyse de Ross (2003) montre que l'organisation peut se servir d'un système ERP pour passer d'une phase à l'autre.

Si actuellement les systèmes ERP semblent constituer la norme vers laquelle les entreprises s'orientent dans leur processus d'informatisation (Peslak, 2006), cette évolution est vécue différemment, en fonction du degré d'informatisation de chaque organisation évalué sur les dimensions de la couverture organisationnelle et du degré d'intégration. La figure 10 en fait l'illustration.

Figure 10
Évolution de l'informatisation vers les systèmes ERP



Source : Adapté de Tomas (2002, p. 16).

L'on peut ainsi identifier trois catégories de situations concernant les entreprises désireuses d'implanter un système ERP.

La première situation concerne les entreprises qui empruntent le chemin illustré à la figure par (1a) et (1b) : il s'agit ici de la situation la plus classique. Au cours des dernières années, dans leurs efforts d'informatisation, les entreprises se sont dotées des applications couvrant pratiquement l'ensemble de leurs activités, mais comme chaque département/fonction ou unité de l'entreprise développait son système selon ses propres besoins, on en est vite arrivé à une multitude de systèmes ne pouvant pas communiquer les uns avec les autres. Pour passer de cette situation à un système ERP (1b), les entreprises se trouvent confrontées à la difficulté d'harmoniser des pratiques ayant évolué séparément en plus de celle liée à la question de savoir ce que l'on fait des anciens systèmes (*legacy systems*).

La deuxième situation est celle des entreprises qui suivent le chemin (2a) – (2b) : les entreprises qui peuvent suivre ce cheminement sont celles qui, au moment où elles décident d'implanter un système ERP, sont peu ou pas du tout informatisées. En partant, elles décident d'intégrer les différentes fonctions, et procèdent de façon modulaire.

La troisième situation concerne les entreprises qui empruntent le chemin (3) : ici encore, au moment de la décision d'implantation d'un système ERP, les entreprises sont peu ou pas informatisées, mais à la différence de la situation précédente, elles décident de l'implanter d'un seul coup, c'est-à-dire que l'ensemble des activités sont touchées en même temps. C'est l'implantation *big-bang*.

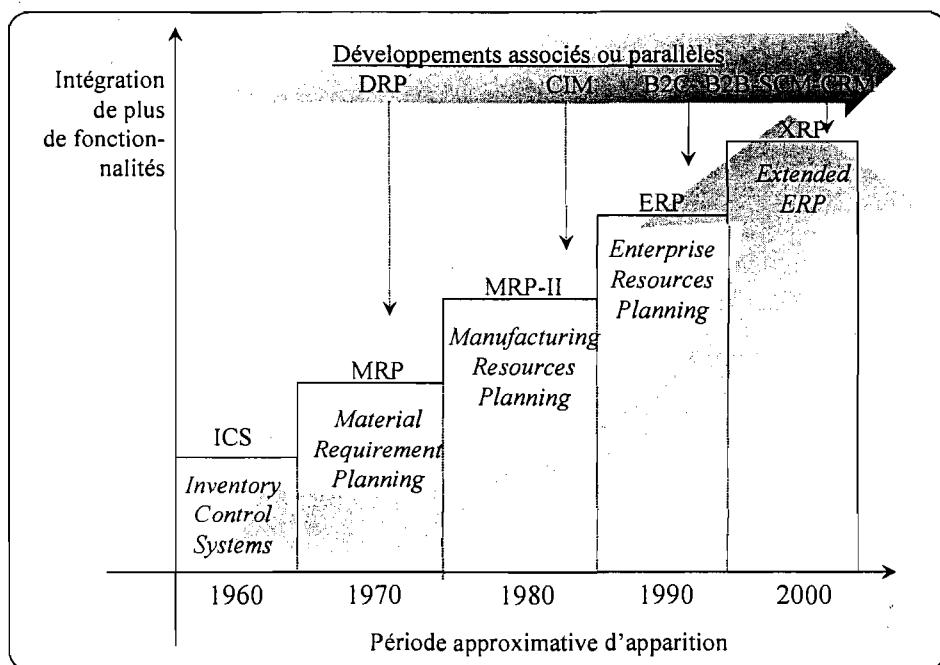
3.5.2 Évolution du système lui-même

Les auteurs s'accordent généralement pour situer les origines des systèmes ERP dans les années 1970, avec l'émergence des MRP. La figure 11 illustre les

principales phases d'évolution des ERP, avec les développements associés ou parallèles qui ont enrichi cette évolution.

Différentes étapes de l'évolution qui a conduit à l'émergence de l'ERP peuvent être identifiées (Kræmmergaard et Møller, 2000; Kraemmergaard et Rose, 2002; Kumar et Hillegersberg, 2000; Markus, Petrie et Axline, 2000b; Watson et Schneider, 1999) : les années 1960-1970, les années 1980, les années 1990 et les années 2000.

Figure 11
Évolution du système ERP et développements associés



Source : adapté de Kræmmergaard et Møller (2000) et Kumar et Hillegersberg (2000).

Les années 1960-1970 ont vu se développer des ICS (*inventory control systems*) et la technique MRP. Des ICS utilisés pour un suivi automatisé des stocks, on est vite passé au MRP, une technique proactive de gestion des matières premières, les besoins en matières premières étant calculés en fonction de la nomenclature des

produits finis, suivant le plan directeur de production. La complexité des nomenclatures de produits rendait nécessaire l'utilisation de l'informatique. Les succès atteints avec le MRP ont amené les entreprises à vouloir appliquer le principe, non plus seulement en amont, mais en aval du processus de production. Est ainsi apparu le DRP (*distribution requirement planning*), pour la détermination des besoins en produits finis.

Les années 1980 : le MRP a prouvé son efficacité comme outil de gestion des stocks, mais il s'est vite avéré limité par le fait qu'il ne prend pas en compte les autres ressources de l'organisation. Le MRP (*material requirement planning*) fait place au MRP-II (*manufacturing resources planning*). Le MRP-II ajoute à la gestion des stocks, la gestion de la capacité de production, le calcul du chemin critique, et le plan directeur de production. Le MRP-II prend également en ligne de compte la gestion financière des processus manufacturiers. L'intégration de toutes les activités manufacturières de l'organisation, incluant la gestion des besoins en matières, les activités d'ordonnancement et de pilotage des processus de production, et la gestion financière de toutes ces activités a conduit à parler de CIM (*computer integrated manufacturing*).

Avec les années 1990, c'est l'avènement des ERP. Les entreprises se sont rendues compte que l'optimisation et la satisfaction des clients ne se limitent pas aux seuls processus manufacturiers, qu'elles s'appliquent plutôt à l'entreprise entière, incluant ainsi les fonctions plus administratives (ventes et distribution, ressources humaines). L'intégration de plusieurs fonctions de l'entreprise a ainsi conduit à l'appellation ERP (*enterprise[-wide] resources planning*). Même si les conceptions MRP, MRP-II et CIM avaient pris naissance dans le milieu manufacturier, elles pouvaient être facilement généralisées au secteur tertiaire.

Les années 2000 : actuellement, les entreprises ne se limitent plus à la seule intégration de toutes leurs fonctions dans un système ERP, elles veulent que ce dernier leur permette d'améliorer les relations avec les partenaires. C'est ainsi que

l'on parle de XRP (*extended ERP*) (Ndede-Amadi, 2004; Rosemann et Wiese, 1999), pour signifier la connectivité que permet le système avec les différents partenaires de la chaîne de valeur de l'entreprise, ou les partenaires d'un même réseau horizontal. D'autres parlent d'ERP-II en référence à ce phénomène d'extension du système (Harrington, 2001; Møller, 2005; Ndede-Amadi, 2004; Weston Jr, 2003), ou encore d'APS (*advanced planning and scheduling systems*) (Kraemmergaard et Rose, 2002). Les concepts de CRM (*customer relationship management*) et de SCM (*supply chain management*) sont le reflet de cette extension des systèmes ERP. C'est à ce titre que différents auteurs (Chen, 2001; Esteves et Pastor, 2001; Esteves et Pastor, 1999) considèrent le SCM et le CRM comme une phase d'évolution des systèmes ERP. Dans cette perspective, on pourrait même relier l'évolution des ERP au commerce électronique (B2B, B2C). En effet, le développement du commerce électronique incite les entreprises à se doter d'un système intégré pour mieux répondre en temps réel aux demandes du marché (Ash et Burn, 2003; Jaiswal, 2002).

Comme on peut le voir, l'évolution des systèmes ERP a consacré le passage de l'informatique du *back-office* au *front-office* : aux débuts, seules les opérations en amont, à l'abri du destinataire des produits/services, étaient prises en charge par les systèmes de gestion, et au fur et à mesure que ces systèmes se sont développés, ils ont intégré des opérations en aval et en contact plus ou moins direct avec le client.

3.6 EN CONCLUSION

Le chapitre 3 nous a permis de clarifier le concept d'ERP. La définition théorique du système et la détermination de ses caractéristiques essentielles nous permettra, le moment venu, de juger si un système en opération dans une entreprise étudiée peut être qualifié de système ERP, et rentre ainsi dans la catégorie des systèmes qui font l'objet de la présente étude. La définition opérationnelle qui se dégage du chapitre nous servira de base de départ pour la caractérisation des systèmes ERP installés, ce qui nous permettra de juger de l'impact des caractéristiques ERP sur sa contribution à la performance organisationnelle. Le chapitre 3 nous a aussi permis

de situer le système ERP par rapport à d'autres types de SI/TI et de comprendre son évolution. Cette analyse nous sera utile pour comprendre à quelle étape de maturité de l'architecture TI (Ross, 2003) le système ERP intervient dans l'entreprise étudiée, ce qui peut être bien utile pour nuancer sa contribution à la performance organisationnelle.

« *Without scientific measurement techniques, most investment decisions are still made based on 'gut feelings' that benefits will ensue* ».
(Wang, Gopal et Zions, 1997, p. 191).

QUATRIÈME CHAPITRE

ÉVALUATION DES TI/ERP : RECENSION DES ÉCRITS

Avec ce chapitre nous entrons dans le vif du sujet, en abordant l'évaluation proprement dite du système ERP. Le chapitre commence par une brève discussion sur la particularité supposée de l'évaluation des investissements en SI/TI par rapport à d'autres types d'investissements. Il se poursuit par un aperçu sur les fondements théoriques de l'évaluation des TI, suivi d'un survol des difficultés liées à cette évaluation. Nous présentons par la suite une discussion des différentes formes et des différents modèles d'évaluation que l'on peut relever dans la littérature sur le sujet, dans le but ultime d'opérer un choix pertinent pour la présente recherche. Nous passons ensuite en revue les techniques d'évaluation des TI répertoriées dans la littérature pour voir dans quelle mesure elles seraient pertinentes dans le cas spécifique des systèmes ERP. Le chapitre se termine par la présentation du cadre de recherche que nous dégageons de tous ces développements.

4.1 PARTICULARITÉ DES PRATIQUES D'ÉVALUATION DES SI/TI

Comme le constate Fitzgerald (1998), d'aucuns considèrent l'investissement en SI/TI comme un acte de foi plutôt qu'une décision rationnelle qu'on prend après une estimation rigoureuse des bénéfices qu'on pourra en retirer : on se base très souvent sur les croyances que consécutivement aux investissements TI les bénéfices s'accroîtront plutôt que sur une mesure formelle de tels bénéfices. Ceci est plutôt rare pour d'autres investissements qui mobilisent des sommes assez considérables. L'évaluation des investissements en SI/TI serait-elle différente de l'évaluation des autres types d'investissements ? Si oui, en quoi serait-elle différente ? Existent-ils des arguments qui justifieraient ce que Carr (2003) appelle « l'exception TI », c'est-à-dire le fait que les investissements TI ne soient pas soumis aux mêmes règles d'évaluation que les autres types d'investissements ?

Compte tenu de l'importance des investissements requis pour les SI/TI, l'idée d'appliquer à leur évaluation les mêmes techniques d'évaluation que celles utilisées à d'autres types d'investissements a fait son chemin, mais, d'aucuns avancent que ces techniques traditionnelles s'appliquent difficilement à l'évaluation des SI/TI, en raison notamment des difficultés à identifier et à mesurer leurs coûts et impacts intangibles et non-financiers (Irani et Love, 2002; Riel, 1998).

Pour confirmer ou infirmer les particularités supposées de l'évaluation des investissements SI/TI, Ballantine et Stray (1999) ont mené une étude empirique dans laquelle ils comparent, dans les mêmes organisations, les pratiques d'évaluation des investissements en SI/TI d'une part, et d'autre part, les pratiques d'évaluation des autres types d'investissements. Les résultats de cette étude, basés sur l'analyse de données obtenues auprès de 54, compagnies montrent que :

- La pratique de l'évaluation est moins répandue dans les projets d'investissements en SI/TI que dans d'autres types de projets d'investissements;
- Les procédures d'évaluation existent moins dans les projets d'investissements en SI/TI que dans d'autres types d'investissements, et quand elles existent, elles semblent faire l'objet d'un moins large consensus;

- Quand les investissements SI/TI sont évalués, le délai de récupération (*payback*), l'analyse coûts-bénéfices et le rendement sur investissement sont les critères financiers d'évaluation les plus utilisés, alors que dans les autres types d'investissements, on utilise beaucoup plus le délai de récupération, le TRI (taux de rentabilité interne) et la VAN (valeur actuelle nette);
- Dans leurs décisions d'investissements en SI/TI, les organisations tiennent moins compte de l'évaluation du risque que dans d'autres types d'investissements; il en va de même de la prise en compte des autres facteurs tels que l'inflation, la taxation et les coûts d'opportunité;
- Les problèmes d'évaluation auxquels on fait face sont à quelques petites nuances près identiques quel que soit le type d'investissement.

L'étude empirique de Ballantine et Stray (1999) confirme donc que dans les faits, les organisations n'évaluent pas les investissements TI comme d'autres types d'investissements. Carr (2003) fustige cette « exception TI », qu'il considère comme l'un des facteurs explicatifs du sur-investissement dans les TI. Les organisations seraient ainsi amenées à procéder à des investissements TI non nécessaires, et à la limite contre-productifs. Cette « exception TI » est plutôt intrigante, si l'on tient compte de la dernière observation que nous rapportons ci-haut de l'étude de Ballantine et Stray (1999): puisque les problèmes d'évaluation sont quasiment identiques quel que soit le type d'investissement, pourquoi les pratiques d'évaluation diffèrent ?

4.2 FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'ÉVALUATION DES TI

L'évaluation des TI trouve ses fondements dans un large éventail de théories. Nous récapitulons dans le tableau 8 les théories que nous relevons dans la littérature et que nous présentons brièvement dans les lignes qui suivent.

Ces théories relèvent principalement des disciplines de management/stratégie, de la finance, de la micro-économie, et accessoirement du domaine socio-politique.

Tableau 8
Fondements théoriques de l'évaluation des TI

Discipline	Théorie	Auteurs
Management/ stratégie	Théorie de l'acteur rationnel (modèle des buts)	Markus et Tanis (2000); Sethi, Hwang et Pegels (1993).
	Théorie du contrôle externe	Markus et Tanis (2000).
	Théorie des processus émergents	Markus et Tanis (2000).
	Théorie des ressources et compétences (modèle des ressources);	Kalling (2003); Mata, Fuerst et Barney (1995); Sethi, Hwang et Pegels (1993).
Finance	Théorie des coûts d'agence	Gurbaxani et Whang (1991).
	Théorie des coûts économiques de transaction	Gurbaxani et Whang (1991).
	Théorie de l'utilité (application des techniques traditionnelles d'évaluation des investissements/projets)	Apostolopoulos et Pramataris (1997); Ballantine et Stray (1998); Kumar (2004); Shin (2001); Tam (1998).
	Théories applicables aux marchés boursiers : -Modèle d'analyse des options -Tobin's <i>q</i>	Benaroch et Kauffman (1999); Dessureault (2004); Taudes, Feurstein et Mild (2000). Bharadwaj <i>et al.</i> (1999).
Micro-économie	Théorie économique de la production	Thatcher et Oliver (2001).
	Théorie économique de l'information et de la décision	Barua et Mukhopadhyah (2000); Gattiker et Goodhue (2004; 2000).
Autres fondements	Théories socio-politiques	Hoogeveen et Oppelland (2002).

4.2.1 Fondements théoriques en management/stratégie

Markus et Tanis (2000) regroupent les théories relatives à l'impact des TI en trois catégories : a) les théories de l'acteur rationnel, b) les théories du contrôle externe et c) les théories des processus émergents. Les théories de l'acteur rationnel sont centrées sur la capacité des organisations et des décideurs à réaliser leurs objectifs, et le modèle de l'acceptation de la technologie (*technology acceptance model* ou TAM) en est une illustration. Les théories du contrôle externe mettent l'emphasis sur les forces environnementales, telles que la trajectoire du développement technologique ou les forces concurrentielles au sein de l'industrie. Les théories des processus émergents mettent l'accent sur les interactions, souvent imprévisibles, entre les acteurs organisationnels et les forces environnementales.

Selon ces théories, les gens essaient d'atteindre des objectifs bien précis, mais les résultats sont souvent différents de ceux attendus, à cause des interférences des facteurs externes.

Sethi *et al.* (1993) font état de deux modèles dans lesquels les mesures des TI trouvent leurs fondements : le modèle des buts (*goal model*) et le modèle des ressources (*system resource model*), ce dernier correspondant à ce qu'on appelle par ailleurs la théorie des ressources et compétences (Kalling, 2003; Mata, Fuerst et Barney, 1995). Les deux modèles sont présentés comme deux paradigmes implicites de l'efficacité des TI. Le modèle des buts sous-entend la recherche des niveaux d'investissement TI optimal, tandis que le modèle des ressources sous-entend la recherche des catégories de dépenses TI normatives (Sethi *et al.*, 1993). Le modèle des buts met l'accent sur la réalisation des buts, des objectifs, des fins, et l'efficacité des TI est censée se référer à des valeurs optimales des différents ratios TI. Les études qui se basent sur ce modèle visent à déterminer les valeurs de référence (*benchmarks*) pour les ratios sous différentes contingences (Sethi *et al.*, 1993). Ainsi donc, le modèle des buts serait très proche de la théorie de l'acteur rationnel : les décideurs organisationnels se fixeraient des objectifs à atteindre en termes de ratios optimaux des TI.

Le modèle des ressources privilégie la mesure des TI en termes de présence et d'étendue des différentes composantes TI, et l'accent est mis sur les facteurs tels que l'utilisation ou non de certaines technologies dans l'organisation, les capacités implantées, l'étendue de l'utilisation actuelle, les domaines fonctionnels affectés, etc. (Sethi *et al.*, 1993). Une vision basée sur les ressources considère une entreprise comme un panier de capacités utilisées pour servir la mission stratégique de la firme (Cottelleer, 2001, p. 76). Et comme en font foi les études antérieures (Kalling, 2003; Mata *et al.*, 1995), la théorie des ressources et compétences, peut servir à déterminer dans quelle mesure et sous quelles conditions les TI en général, et les ERP en particulier, contribuent à la réalisation d'un avantage compétitif durable pour l'entreprise.

4.2.2 Fondements théoriques en finance

Gurbaxani et Whang (1991) se servent de la théorie des coûts d'agence et de la théorie des coûts économiques de transaction pour analyser l'impact des SI sur les organisations et les marchés. La théorie d'agence permet une meilleure compréhension des coûts de coordination interne, à savoir les coûts d'agence et les coûts d'information pour la prise de décision (*decision information costs*). Les premiers sont relatifs à l'obtention de l'information sur le comportement de l'agent (coûts de surveillance, coûts de liaison, perte résiduelle), et les seconds ont trait à l'acquisition et au traitement de l'information pour la prise de décision (coûts de communication, coûts d'une mauvaise communication, coûts de documentation, coûts d'opportunité dus à une information insuffisante). L'ensemble de ces coûts (coûts d'agence + coûts d'information pour décision) constitue les coûts internes de coordination. L'analyse de Gurbaxani et Whang (1991) montre que les TI, en changeant la structure de ces coûts, affectent l'efficacité de l'organisation.

Le comportement des coûts externes de coordination (appelés aussi coûts de transaction avec le marché) est expliqué par la théorie des coûts de transaction. Les coûts de transaction sont classés en deux catégories : a) les coûts contractuels associés à l'établissement et au maintien des relations avec les tiers externes; b) les coûts opérationnels liés à la perte de l'efficience consécutive au recours au marché externe (coûts de collecte d'information, de transport, de tenue des stocks, de communication). Gurbaxani et Whang (1991) notent que les TI peuvent avoir un impact sur l'organisation en permettant de réduire les coûts opérationnels. Ils notent également que les TI ont aussi le potentiel de réduction des coûts contractuels, dans la mesure où elles facilitent le renforcement des liens inter-organisationnels.

Il existe également beaucoup d'études qui appliquent à l'évaluation des TI des techniques d'évaluation des investissements/projets développées notamment en finance corporative. Ces techniques sont fondées sur la théorie de l'utilité selon laquelle le choix des investissements/projets se base sur l'accroissement de la richesse

des actionnaires. Les évaluations des investissements/projets TI recourent ainsi donc au délai de récupération (*payback period*), à la VAN (valeur actuelle nette), au rendement sur investissement (ROI : *return on investment*), au TRI (taux de rentabilité interne) (Apostolopoulos et Pramataris, 1997; Ballantine et Stray, 1998), au coût total d'appropriation (TCO : *total cost of ownership*) (Rosemann et Wiese, 1999). Des ratios financiers tels que le rendement sur actifs (ROA : *return On assets*), le rendement sur capitaux propres (ROE : *return on equity*), le rendement sur ventes (ROS : *return on sales*), le profit net ou le rendement boursier (*stock market return*) sont également utilisés (Shin, 2001; Tam, 1998). Dans le même ordre d'idées, on peut aussi appliquer aux investissements TI les méthodes d'évaluation des actifs développées en finance pour d'autres types d'infrastructures (Kumar, 2004).

D'autres études appliquent à l'évaluation des TI des théories applicables aux marchés boursiers. Elles appliquent par exemple les modèles d'analyse des options (*real-options pricing models*), modèles qui, comme leur nom le suggère, ont été initialement développés et utilisés sur les marchés financiers (Benaroch et Kauffman, 1999; Dessureault, 2004; Taudes, Feurstein et Mild, 2000). Dans la même catégorie, d'autres études suggèrent que la valeur des TI se reflète mieux dans la mesure du Tobin's q ¹³. C'est le cas notamment de l'étude de Bharadwaj, Bharadwaj et Konsynski (1999) qui avance que cela est dû au fait que a) les TI contribuent à la performance à long terme de l'entreprise, b) les TI contribuent à la valeur intangible de l'entreprise, deux types de contributions qu'on peut mieux saisir par le ratio q .

4.2.3 Fondements théoriques en micro-économie

L'évaluation des TI trouve également ses fondements théoriques dans la théorie économique de la production (Thatcher et Oliver, 2001). Dans une fonction économique de production, les TI sont considérées comme un input, et on essaie de

¹³ Le Tobin's q est le ratio de la valeur marchande de l'entreprise par le coût de remplacement de ses actifs (q = valeur marchande / coût de remplacement des actifs).

voir si cet input entraîne une certaine variance au niveau de l'output qui est la performance organisationnelle. La fonction de production le plus souvent utilisée est celle de Cobb-Douglas (Kudyba et Diwan, 2002; Shin, 2006).

Barua et Mukhopadhyah (2000) relèvent également les fondements théoriques de l'évaluation des TI dans les théories économiques de l'information et de la décision. Dans cette perspective, le mécanisme de la détermination de la valeur des TI implique la comparaison de la valeur des décisions assistées par les TI aux décisions non assistées. L'évaluation des TI est ainsi fondée sur la qualité de l'information qu'elles fournissent, la réduction de l'incertitude et l'amélioration de la prise de décision qui s'en suit. Dans le même ordre d'idées, d'autres études (Gattiker et Goodhue, 2004, 2000) proposent un modèle de coûts et bénéfices des systèmes ERP basé sur la théorie du traitement de l'information.

4.2.4 Autres fondements théoriques

S'il est courant de voir les théories socio-politiques servir de cadre théorique pour expliquer l'adoption des TI (Hart et Saunders, 1997), ou les problèmes d'adoption et d'implantation tels que l'escalade de l'engagement dans les projets TI (Keil, 1995a) ou les conflits dans ces mêmes projets (Besson, 1999; Besson et Rowe, 2001), c'est rare de les voir appliquées pour leur évaluation proprement dite. Or ces théories peuvent aussi bien servir de base théorique à l'évaluation des TI (Hoogeveen et Oppelland, 2002). Le modèle socio-politique de la relation entre les TI et la performance organisationnelle que proposent Hoogeveen et Oppelland (2002) est en fait une adaptation du modèle processuel proposé par Soh et Markus (1995). Cette adaptation met en évidence le fait que la conversion successive des investissements TI en actifs TI, et de ces derniers en impacts TI, est affectée par la nature des conflits et par la confiance entre les divers intervenants au sein de l'organisation. Ainsi donc, les théories socio-politiques offrent un cadre d'analyse des variables modératrices entre les TI d'une part, et la performance organisationnelle d'autre part. À ce titre, on peut accessoirement inclure ces théories dans les fondements théoriques de

l'évaluation des TI : même si elles ne constituent pas en tant que telles le cadre conceptuel central des évaluations des TI, il n'en demeure pas moins vrai qu'à bien des égards, elles servent à mieux les circonscrire, en fixant le cadre, voire même les limites d'application des théories issues du management, de la finance ou de la micro-économie.

La présente recherche, en adoptant un modèle processuel d'évaluation de l'impact des systèmes ERP (comme nous allons le voir plus loin), privilégie les théories des processus émergents (fondements théoriques dans le domaine du management/stratégie). Mais, avant d'analyser les différentes formes et les divers modèles d'évaluation, relevons d'abord les principales difficultés d'évaluation.

4.3 DIFFICULTÉS D'ÉVALUATION DES SI/TI/ERP

L'évaluation des SI/TI en général, et des systèmes ERP en particulier pose un certain nombre de difficultés. Ces difficultés peuvent être d'ordre conceptuel, c'est-à-dire liées à la définition et à l'opérationnalisation des variables ou au cadre théorique servant de référence à l'évaluation, et d'autres sont d'ordre méthodologique, c'est-à-dire qu'elles ont trait aux techniques de mesure.

Le tableau 9 fait état des difficultés tant conceptuelles que méthodologiques recensées dans la littérature, et sur lesquelles nous élaborons dans les lignes qui suivent.

Tableau 9
Difficultés d'évaluation des SI/TI/ERP

Difficulté	Auteurs
DIFFICULTÉS D'ORDRE CONCEPTUEL	
Les biais liés au cadre théorique	Markus et Tanis (2000); Sethi <i>et al.</i> (1993).
La conceptualisation hétérogène des variables (multiplicité et diversité des variables dépendantes et indépendantes)	Markus <i>et al.</i> (2000a); Sethi <i>et al.</i> (1993).
L'intangibilité d'une multitude de coûts et bénéfices associés aux investissements TI	Riel (1998); Ryan et Harrison (2000).
Les limites associées à la référence d'évaluation (le biais d'ancre aux objectifs préalablement définis)	Baumard et Benvenuti (1998, p. 171); Markus <i>et al.</i> (2000a); Patel et Irani (1999).
DIFFICULTÉS D'ORDRE MÉTHODOLOGIQUE	
L'inséparabilité des TI et des systèmes de travail et/ou de leur contexte d'utilisation	Alter (1999); Baumard et Benvenuti (1998, p. 172); Rai, Patnayakuni et Patnayakuni (1997); Reix (2002).
La médiateté des effets TI (effets à LT)	Brynjolfsson (1993); Kohli <i>et al.</i> (2002); Markus <i>et al.</i> (2000a).
Le choix du niveau d'analyse approprié et le passage d'un niveau à l'autre	Peaucelle (2002, p. 231); Raymond (2002).

4.3.1 Difficultés d'ordre conceptuel

4.3.1.1 *Les biais liés au cadre théorique de référence*

La première difficulté d'ordre conceptuel est liée au cadre théorique qui sert à la définition du devis de recherche. La section sur les fondements théoriques de l'évaluation des TI a montré la variété des théories dont on peut se servir. Comme aucune de ces théories n'a une évidente suprématie sur les autres, le positionnement du chercheur nécessite une justification. Une évaluation qui s'inscrit dans le cadre d'une théorie donnée en hérite les limites. Le choix d'une perspective plutôt qu'une autre constitue en soi un parti-pris.

4.3.1.2 *La conceptualisation hétérogène des variables*

Les études d'évaluation des TI font également face à des difficultés liées à la conceptualisation des variables tant indépendantes que dépendantes. Il s'agit ici des variables TI et organisationnelles. Pour ce qui est des variables indépendantes, il est souvent postulé que la confusion des résultats d'études antérieures sur l'évaluation

des TI découle de l'utilisation des mesures TI non identiques (Sethi *et al.*, 1993). La même remarque peut être formulée en ce qui a trait aux variables dépendantes. En plus, même quand différentes études utilisent un même concept, celui-ci est souvent défini différemment. Ainsi, la notion de succès, qui sert souvent de variable dépendante dans les études d'évaluation des TI, n'a pas de définition universelle : le succès dépend du point de vue à partir duquel on le mesure (Markus, Axline, Petrie et Tanis, 2000a).

4.3.1.3 *Les bénéfices et coûts intangibles ou cachés*

Une autre difficulté, non moins importante, porte sur la prise en compte dans l'évaluation des TI, d'une multitude de coûts et bénéfices associés aux investissements en TI. Certains des coûts et bénéfices sont non seulement difficiles à opérationnaliser, mais aussi et surtout à identifier. En référence à l'importance des coûts et bénéfices cachés dans les projets TI, d'aucuns parlent d'investissements « *iceberg* » (Hinton et Kaye, 1998). Selon certaines estimations (Milis et Mercken, 2004), jusqu'à 40 % des coûts pertinents ne seraient pas pris en considération dans les budgets TI. Il s'agit notamment des coûts (et bénéfices) irréductibles (*irreducible costs*), intangibles et périodiques (Riel, 1988) ou de certains coûts et bénéfices sociaux qui sont souvent minimisés ou tout simplement ignorés (Ryan et Harrison, 2000). Sur ce dernier point, les auteurs donnent l'exemple du coût de la formation qui ne tient pas compte du temps passé par les employés dans les cours. Dans le même ordre d'idées, les effets des TI sur la redistribution du pouvoir dans les organisations ou sur les conflits de métiers (Besson, 1999; Hinton et Kaye, 1998) sont difficiles à prévoir pour les intégrer dans les modèles d'évaluation. Baumard et Benvenuti (1998, p.175) notent quant à eux que les évaluations des SI se cantonnent trop souvent aux coûts d'entrée au détriment des coûts de sortie. Une étude sur la taxonomie des coûts liées aux investissements TI (Irani, Ghoneim et Love, 2006) montre qu'ils sont multiples, et que parmi eux, il en existe qui sont difficiles à identifier ou à estimer correctement. Tout ceci constitue une limite sérieuse des modèles d'évaluation basés

sur des analyses économiques et financières, du fait qu'ils ont du mal à tenir compte de l'ensemble des coûts et bénéfices.

4.3.1.4 *La référence de comparaison pour l'évaluation*

Dans les études d'évaluation des TI, on fait face à une difficulté relative à la référence pouvant servir de comparaison pour juger des performances réalisées avec le système. Doit-on les comparer à celles de l'ancien système ou aux objectifs organisationnels ? La question est loin d'être aussi simple qu'il n'y paraît à première vue. Si la référence à l'ancien système est pertinente, voire même indispensable lors des premières années d'exploitation du nouveau système, on peut se demander si elle reste valable longtemps après l'entrée en service du nouveau système. En effet, comme le font remarquer Baumard et Benvenuti (1998, p. 171), l'introduction de nouvelles TI a pour objectif de modifier profondément les usages, et comparer les performances futures avec les usages du passé n'a pas beaucoup de sens; d'autre part, en comparant deux technologies de génération différente, on obtient généralement des résultats trop optimistes. De notre côté, nous avons observé lors de la résidence en entreprise, qu'il se trouve parmi les utilisateurs du système ERP des employés qui ignorent tout de l'ancien système, et pour qui, par conséquent, une évaluation qui y fait référence a moins de sens.

En outre, même pour les utilisateurs les plus anciens, il y a un risque à continuer à se référer à l'ancien système pour évaluer l'actuel : cette évaluation ne tiendrait pas compte ni de nouvelles évolutions tant au niveau technologique que des processus d'affaires, ni des changements du contexte environnemental. La référence serait alors trompeuse. Par contre, comme les évaluations *ex-ante* participent à des volontés de justification de choix technologiques vis-à-vis de l'activité de la firme (Baumard et Benvenuti, 1998, pp. 171-172), dans ce genre d'évaluations la comparaison avec l'ancien système serait tout à fait pertinente.

Pour les évaluations *ex-post*, à défaut de se référer à l'ancien système pour évaluer le nouveau on peut se référer aux objectifs que l'organisation s'est fixés.

Cette pratique soulève cependant à son tour quelques problèmes (Markus *et al.*, 2000a) : premièrement, elle ne permet pas la normalisation à travers diverses organisations qui ont chacune leurs propres standards; deuxièmement, les objectifs et les attentes peuvent être tellement ambitieux qu'on ne peut les atteindre ou si peu ambitieux qu'en les atteignant on ne tire pas avantage de tout le potentiel que les TI pouvaient offrir. C'est ici le problème de subjectivité et de relativité des références de mesure de la performance qui est posé, mais qui peut être contourné par le recours à l'étalonnage compétitif (*benchmarking*) :

L'avantage concurrentiel est, après tout, un construit relatif et non absolu, et il semble logique que le *benchmarking* du succès d'un SI par rapport aux investissements des concurrents fasse partie intégrante de l'évaluation du SI (Skok, Kophamel et Richardson, 2001, p. 410) [traduction libre].

En outre, les objectifs sont fixés en fonction des effets attendus du système. Qu'advient-il alors des effets non-attendus qui se produisent en cours de route, et qui peuvent être tout autant positifs que négatifs ? C'est là aussi une limite sérieuse inhérente à la référence aux objectifs visés pour l'évaluation des TI. En effet, les objectifs qu'on se fixe pour un nouveau SI découlent en principe de l'analyse des besoins, et les techniques d'évaluation qui prennent pour référence ces objectifs assument implicitement que l'analyse ayant conduit à leur détermination a été correcte (Patel et Irani, 1999), ce qui n'est évidemment pas toujours le cas. Qu'advient-il alors quand l'analyse conduisant à la détermination des objectifs est erronée ? On pourrait ici parler d'un biais d'ancrage aux objectifs initialement définis pour les TI.

4.3.2 Difficultés d'ordre méthodologique

4.3.2.1 *L'inséparabilité des TI et des systèmes de travail*

Le niveau élevé d'interpénétration entre les TI et les systèmes de travail qu'elles supportent pose un problème quand vient le moment d'évaluer les performances des TI. Alter (1999) recourt à la métaphore du problème des jumeaux siamois pour exprimer cette difficulté : les SI sont de plus en plus inséparables des

systèmes de travail (*work systems*) qu'ils supportent à tel point que sans les premiers les seconds sont inopérants, et à l'inverse, sans les systèmes de travail, les SI n'ont aucune signification. Il est ainsi 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 ce SI s'intègre (Baumard et Benvenuti, 1998, p. 172).

4.3.2.2 *L'interférence des variables exogènes*

L'interférence des variables exogènes est une difficulté que les recherches sur l'évaluation des TI partagent avec bien d'autres domaines de recherche. Rai, Patnayakuni et Patnayakuni (1997) notent par exemple que même si les TI sont susceptibles d'améliorer la productivité administrative et la performance organisationnelle, leurs effets sur ces deux résultats pourraient dépendre d'autres facteurs tels que la qualité des processus managériaux et des liens entre la stratégie et les TI, facteurs qui varient significativement d'une organisation à l'autre. Bref, de nombreux facteurs de contingence interviennent. Or, la superposition de niveaux de contingence pose deux questions mal résolues (Reix, 2002) : la nécessité de la complexité des modèles, et le problème de la séparabilité des effets des usages des TI des autres facteurs explicatifs de la performance.

4.3.2.3 *Le caractère non-immédiat des effets TI*

Les études d'évaluation des TI éprouvent une difficulté liée au fait que beaucoup d'entre elles sont transversales (*cross-sectional*) alors que les effets d'investissements en TI s'étendent sur une longue période (Brynjolfsson, 1993). Ce serait là l'un des principaux facteurs explicatifs des résultats mitigés (sinon négatifs) auxquels aboutissent les études tentant de relier les investissements TI à la performance organisationnelle. Mahmood et Mann (2005) attribuent les résultats concluants auxquels leur étude a abouti au fait qu'elle ait été longitudinale. Il est essentiel que la fréquence de collecte de données tienne compte du délai qui s'écoule entre le moment où l'investissement se fait et le moment où les effets deviennent

effectifs (Kohli et Sherer, 2002) : si ce délai se mesure en semaines (ou en mois), la collecte et l'analyse de données doivent se faire en semaines (ou en mois). Sinon, il y a risque de sous-estimation ou de sur-estimation de l'effet. Une autre question liée à ce problème se présente : à quel moment devrait-on par exemple mesurer le succès d'un ERP, dans la mesure où un cas considéré comme un succès aujourd'hui pourra se révéler un échec quelques temps après, et vice-versa (Markus *et al.*, 2000a) ? L'effet des délais (*lag effect*) pour la réalisation effective de la valeur des TI devrait cependant être moindre du fait du taux accéléré d'obsolescence de ces technologies (Rai *et al.*, 1997).

4.3.2.4 *Le niveau d'analyse approprié*

Une autre difficulté porte sur le niveau d'analyse le plus approprié pour juger de la valeur des SI/TI. Diverses études recourent à différents niveaux d'analyse (Chan, 2000; Raymond, 2002) : individuel, de groupe, organisationnel, sectoriel (industrie) ou macro-économique (pays). Évidemment, à chaque niveau d'analyse sont associés des avantages et des inconvénients, et il n'est pas facile de comparer des évaluations qui se situent à des niveaux d'analyse différents. Le passage d'un niveau à l'autre pose également quelques difficultés : comme le note Peaucelle (2002, p. 231), d'une part, une influence incontestable à un niveau peut devenir difficile à identifier à un autre niveau, et d'autre part, en montant du détail vers le global, l'agrégation masque des effets élémentaires contraires.

Une autre difficulté peut être illustrée en prenant exemple sur le modèle de succès des SI proposé par DeLone et McLean (1992). Ce modèle considère que la contribution des TI sur la performance de l'organisation passe par ses effets sur les utilisateurs (niveau individuel). L'impact sur l'organisation sera ainsi déterminé par le degré de satisfaction des utilisateurs et leur utilisation plus ou moins efficace des systèmes et applications mis à leur disposition. Le passage d'un niveau individuel au niveau organisationnel dans les études empiriques, et c'est là une difficulté supplémentaire, peut être conditionné par les biais idéologiques et théoriques propres

aux disciplines fondamentales sous-tendant chaque niveau de performance (psycho-sociologie versus économique-finance) et par le danger d'inférer statistiquement des résultats d'un niveau à l'autre (Raymond, 2002).

Les difficultés d'évaluation ci-haut évoquées ont été ici présentées d'une manière générale. Mais, il se pourrait qu'elles ne se manifestent pas de la même façon pour toutes les formes d'évaluation, comme déjà souligné en ce qui concerne la référence de performance pour les évaluations *ex-ante* ou *ex-post*. En outre, certains modèles d'évaluation tentent, d'une manière ou d'une autre, de contourner les difficultés inhérentes à certains autres modèles. Les deux prochaines sections traitent successivement des formes et des modèles d'évaluation.

4.4 DIFFÉRENTES FORMES D'ÉVALUATION

Une revue de la littérature abondante sur l'évaluation des SI/TI permet de constater qu'il existe une multitude de formes d'évaluation, et que celles-ci peuvent être classées en fonction de plusieurs dimensions :

- La dimension temporelle : À quel moment l'évaluation est faite ?
- Le contenu de l'évaluation : Qu'est ce qu'on évalue ?
- L'intention de l'évaluation : Quelle raison principale motive l'évaluation ?
- La méthodologie ou approche : Comment procède-t-on pour l'évaluation ?
- Le rôle des usagers dans l'évaluation : Jouent-ils un rôle actif ou passif ?

Comme nous allons le voir, ces différentes formes se recoupent. Il faudrait en fait noter que dans certains cas, la distinction relève d'un raffinement plus académique que pratique.

4.4.1 Dimension temporelle

D'un point de vue temporel, l'évaluation d'un système ERP peut se faire a) avant son adoption (évaluation *ex-ante*), b) pendant le processus d'implantation, ou c)

après son implantation (évaluation *ex-post*). Markus *et al.* (2000a) soulignent l'importance de mesurer le succès des systèmes ERP à différentes étapes de leur cycle de vie, et ils proposent de le faire en trois principales phases, a) la phase de projet, b) la phase de turbulence (*shakedown phase*) et c) la phase de développement (*onward and upward phase*). La phase de projet couvre la période pendant laquelle le progiciel est configuré et introduit dans l'entreprise. La phase de turbulence couvre la période allant du lancement du progiciel (*go live*) au retour à la normale dans les opérations de l'entreprise, et la phase de développement est la période pendant laquelle l'entreprise tire la plupart des bénéfices, le cas échéant, de son système ERP et planifie les étapes subséquentes d'amélioration (Markus *et al.*, 2000a). Dans la classification de la présente étude, nous parlons tout simplement de l'évaluation *ex-ante*, de l'évaluation pendant l'implantation, et de l'évaluation *ex-post*.

4.4.1.1 Évaluation *ex-ante*

Pour limiter l'occurrence des échecs, des études qui associent le taux d'échec élevé à une faible maîtrise du processus d'acquisition des systèmes ERP proposent de procéder à une évaluation *ex-ante* rigoureuse (Stefanou, 2001; Stensrud, 2001). Les études portant sur l'évaluation *ex-ante* des systèmes ERP auront pour but d'identifier les facteurs-clés qui interviennent dans la décision d'acquisition, leur importance relative et leurs liens avec les performances futures attendues. Les stratégies d'évaluation *ex-ante* visent ainsi à évaluer l'impact futur des TI sur l'organisation, et elles sont généralement fondées sur des évaluations financières et sur des analyses de contribution à la rentabilité nette de l'organisation (Baumard et Benvenuti, 1998, p. 171). On comprend alors que l'évaluation *ex-ante* soit aussi connue sous le nom d'évaluation prédictive (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999).

Le modèle d'évaluation *ex-ante* proposé par Stefanou (2001) conduit les managers de projets ERP à avoir à l'esprit que l'évaluation d'un ERP ne se limite pas à la sélection d'un produit en tant que tel, mais qu'elle englobe aussi et surtout l'analyse de son contexte d'implantation et l'estimation de son impact projeté tout au

long de son cycle de vie, tant sur la stratégie d'affaires, la structure organisationnelle que sur le rôle des gens. Il rejoint en cela Kunda et Brooks (2000) dont la critique principale à l'endroit des modèles de sélection des progiciels commerciaux (COTS : *commercial-off-the-shelf*) est qu'ils ne tiennent pas compte adéquatement des aspects humains, sociaux et organisationnels. Et pour pallier à cette insuffisance, ils proposent le recours à l'approche socio-technique, et développent un modèle centré sur cette approche, qu'ils appellent le *social-technical approach to COTS evaluation framework* (STACE).

D'autres préconisent l'utilisation de la méthode du processus d'hiérarchie analytique (AHP : *analytical hierarchy process*) pour la sélection d'un système ERP qui cadre bien avec les objectifs, les stratégies, les politiques et les systèmes de l'organisation (Sarkis et Sundarraj, 2001; Wei, Chien et Wang, 2005). L'évaluation *ex-ante* porte aussi sur la capacité de l'organisation à conduire le projet d'implantation et à intégrer correctement les changements induits par le nouveau système. Il s'agit de savoir si l'organisation est vraiment prête (Abdinnour-Helm, Lengnick-Hall et Lengnick-Hall, 2003; Raymond, Rivard et Jutras, 2006; Stewart, Milford, Jewels, Hunter et Hunter, 2000), c'est-à-dire évaluer la congruence entre le système et l'entreprise.

4.4.1.2 *Évaluation pendant l'implantation*

La phase d'implantation d'un ERP est cruciale pour l'organisation. De nombreuses embûches caractérisent le processus d'implantation, et si l'on n'y prend pas garde, elles conduisent à des bouleversements organisationnels aux graves conséquences. Ceci explique en partie l'intérêt manifesté par de nombreuses recherches pour la phase d'implantation des ERP. La plupart de ces recherches portent cependant sur des problématiques autres que celle de l'évaluation d'un ERP pendant la période d'implantation. Elles traitent notamment des facteurs critiques de succès pendant la phase d'implantation (Akkermans et Helden, 2002; Bingi, Sharma et Godla, 1999; Holland, Light et Gibson, 1999), des approches d'implantation

(Brehm, Heinzl et Markus, 2001; Parr et Shanks, 2000), de la maîtrise des délais et des coûts d'implantation (Fleisch, Öesterle et Powell, 2004; Konicki, 2000). Il est cependant de plus en plus reconnu qu'une évaluation régulière durant les phases de développement des SI est un des moyens de minimisation des risques d'échec (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999).

Quelques études se sont spécifiquement intéressées à l'évaluation des ERP pendant la phase d'implantation. Hitt *et al.* (2002) ont étudié l'impact de l'adoption et de l'implantation des systèmes ERP pendant la période d'implantation. Les résultats de l'étude montrent que c'est durant cette période que les entreprises enregistrent une plus grande performance par rapport à la période pré-implantation ou post-implantation. Ceci conduit les auteurs à suggérer que les gains notés sont dus aux effets du système durant la période d'implantation plutôt qu'aux caractéristiques propres à l'organisation. Cela résulterait d'une part, du fait que la plupart des composantes d'un système ERP sont déjà complétées et opérationnelles bien avant que le projet ne soit déclaré comme étant terminé, et d'autre part du fait que le « resserrement » dû aux changements organisationnels dans bien des aspects de la gestion de l'organisation commence à produire des effets assez rapidement, avant même que les aspects les plus techniques du projet ne soient complétés (Hitt *et al.*, 2002).

Les résultats de l'étude de Hitt *et al.* (2002) sont contraires à ceux de l'étude de Ross et Vitale (2000) selon laquelle la période d'implantation est marquée par une forte perturbation de l'organisation, affectant négativement les performances enregistrées. La perturbation résulterait de l'effet combiné de l'instauration du nouveau système et de l'adoption de nouveaux processus, les deux ne pouvant être séparément appréhendés du fait de leur forte interdépendance (Ross et Vitale, 2000).

Il y a lieu de noter cependant que même si ces études parlent d'impact du système ERP sur l'organisation pendant la période d'implantation, ce souci ne constitue pas la préoccupation principale de l'évaluation à cette étape dans laquelle la

maîtrise du projet reste le sujet prédominant. L'évaluation de l'impact est plutôt une préoccupation centrale dans les évaluations *ex-post*. Il n'en reste pas moins vrai que l'évaluation de l'impact des ERP sur l'organisation pendant la période même d'implantation peut contribuer à la maîtrise du processus d'implantation et augmenter ainsi les chances de réussite du projet.

4.4.1.3 *Évaluation ex-post*

Les évaluations *ex-post* des systèmes ERP sont de plus en plus menées (Cotteleer, 2001; Hendricks, Singhal et Stratman, 2006; Hitt, Wu et Zhou, 2002; Markus, Axline, Petrie et Tanis, 2000; Ross et Vitale, 2000; Wieder, Booth, Matolcsy et Ossimitz, 2006). L'évaluation *ex-post*, appelée aussi évaluation *post-implantation*, mesure l'impact du système sur la performance organisationnelle, et ce faisant, elle vise principalement à permettre une meilleure gestion des bénéfices qu'on peut tirer du système, et à éclairer la décision d'amélioration. L'évaluation *ex-post* intéresse évidemment d'une façon particulière les responsables de l'organisation et les utilisateurs du système, puisqu'ils sont préoccupés par les apports du système dans la gestion de leurs activités.

Hitt *et al.* (2002), ainsi que Markus *et al.* (2000a) définissent les mesures qui seraient appropriées pour évaluer l'impact des ERP. Cotteleer (2001) essaie de déterminer tout d'abord s'il y a un changement qui se manifeste dans la performance opérationnelle à la suite de l'implantation d'un ERP, et tente par la suite de prendre la mesure de la variation du taux d'amélioration de cette performance. Ross et Vitale (2000) notent qu'après une chute marquée consécutive à l'implantation d'un ERP, la performance *post-implantation* s'améliore de façon notable.

Pour mieux appréhender l'impact des systèmes ERP, d'autres études comparent les entreprises qui se sont dotées de systèmes ERP à celles qui n'en ont pas adoptés (Hunton, Lippincott et Reck, 2003; Wieder *et al.*, 2006), tentant ainsi d'identifier des différences significatives entre les deux groupes. Les résultats de ces études sont très nuancés. L'étude de Wieder *et al.* (2006) n'a pas trouvé de différences

significatives entre les deux groupes d'entreprises, tant au niveau de la performance globale que de la performance au niveau des processus. Seules les entreprises adoptrices de systèmes ERP qui ont également adopté un système de gestion de la chaîne logistique, le SCM (*supply chain management*), ont enregistré des performances significatives au niveau des processus. On peut ici faire un rapprochement avec le résultat d'une étude (Shin, 2006) menée auprès des PME coréennes pour mesurer l'impact de différentes applications d'entreprise sur leur productivité. L'étude conclut entre autres que les applications d'entreprise qui facilitent les relations inter-firmes ont plus d'impact sur la productivité que celles qui sont dévolues à l'efficience interne. L'étude de Wieder *et al.* (2006) a également mis en évidence l'existence d'une courbe d'apprentissage dans l'exploitation des systèmes ERP : l'étude estime à approximativement 6% par an l'effet positif d'apprentissage sur la performance.

4.4.2 Contenu de l'évaluation

Si l'on considère maintenant le contenu de l'évaluation, c'est-à-dire ce qui en fait l'objet, on peut identifier cinq types d'évaluation : a) l'évaluation de la performance du système, b) l'évaluation de la performance de la fonction SI, c) l'évaluation du succès du système, d) l'évaluation de la réussite du projet ou encore e) l'évaluation de l'impact du système sur l'organisation. On notera que le choix d'un type d'évaluation dépendra dans une large mesure de l'observateur : différents observateurs, en fonction de leurs propres intérêts, valeurs ou attentes, considéreront dans leur évaluation du système des variables hétérogènes, et utiliseront des critères distincts pour une variable particulière (Alter, 1999).

Avant de présenter chacun des types d'évaluation ci-haut évoqués, une observation s'impose. Pour Alter (1999), la performance de n'importe quel système de travail peut être divisée en performance interne (dans quelle mesure le système en lui-même fonctionne-t-il correctement) et externe (dans quelle mesure permet-il de rencontrer sa raison d'être). Les expressions anglaises *efficiency* et *effectiveness*

rendraient compte de cette distinction, la première se référant à la performance interne, et la seconde à la performance externe (Alter, 1999). Parmi les types d'évaluation présentés ci-après, seul le premier, à savoir l'évaluation de la performance du système, correspond à la notion de performance interne. Strictement parlant, la performance externe correspondrait à l'impact du système, mais elle pourrait être étendue aux autres types d'évaluation que sont la performance de la fonction, le succès du système et la réussite du projet.

4.4.2.1 *Évaluation de la performance du système*

Dans cette perspective, l'intérêt de l'évaluation porte plus sur le système que sur l'organisation adoptrice. Cronholm et Goldkuhl (2003) appellent ce genre d'évaluation « *évaluation du système TI en tant que tel* » : l'objet de l'évaluation est l'artefact TI en lui-même. C'est évidemment les vendeurs et les spécialistes TI qui ont tendance à privilégier cette perspective basée sur les qualités techniques et opérationnelles du système. Selon Hedman et Borell (2004), cette vision de l'évaluation découlerait essentiellement de la croyance (fort répandue) selon laquelle les SI sont fondamentalement des systèmes techniques : ceci conduit évidemment à une conception beaucoup plus technique de l'évaluation, mettant l'emphase sur les outils et les techniques, en laissant de côté les aspects socio-organisationnels.

L'évaluation de la performance technique d'un ERP met l'accent sur le critère comme les MIPS¹⁴ réalisés (Rosemann et Wiese, 1999). Ces propriétés du système peuvent être facilement mesurées, mais elles présentent moins d'intérêt dans la mesure où leur lien avec la stratégie sous-tendue par l'introduction du système est faible. Newcomer et Caudle (1991) notent que ceux qui évaluent les systèmes analysent normalement, en plus des facteurs économiques (comparaison des coûts aux bénéfices attendus) :

¹⁴ MIPS : million instructions per second.

- Les capacités techniques du système. Il s'agit des questions relatives aux capacités du matériel (*hardware*) et du logiciel (*software*) : stockage, temps de réponse, taux de transmission des données, en utilisant généralement les moniteurs du matériel et du logiciel;
- Les considérations opérationnelles. En utilisant des journaux-systèmes (*system logs*), l'observation des opérations sur ordinateur et la simulation, on collecte des données sur les caractéristiques opérationnelles comme l'entrée de données, les taux d'erreurs, la synchronicité pertinente de l'extrant (*output timeliness*), et l'utilisation du système.

Pour Alter (1999), différentes mesures de performance s'appliquent aux trois composantes du SI (comme de tout autre système de travail), à savoir la technologie, l'information, et les personnes participantes. Les mesures de performance de la technologie et de l'information rentrent dans la catégorie de l'évaluation de la performance du système. Les mesures de la performance de la technologie ont trait aux aspects variés de ses capacités fonctionnelles (capacité, vitesse, etc.), à la convivialité, à la compatibilité et à la « maintenabilité » (Alter, 1999). Quant aux mesures de performance pour l'information, elles réfèrent aux qualités de l'information, à son accessibilité, sa présentation et à sa sécurité (Alter, 1999).

Baumard et Benvenuti (1998, p. 189) définissent un certain nombre de facteurs permettant de juger de la qualité du SI : la « syncronicité », l'interopérabilité, la flexibilité, la réversibilité, la sûreté, la simplicité, l'intégrité, la confidentialité et le rendement. Même si les auteurs parlent de « la mesure de la compétitivité par les matrices d'impact », toutes ces dimensions sont plus caractéristiques du SI que de l'impact de ce dernier.

4.4.2.2 *Évaluation de la performance de la fonction SI*

L'évaluation de la performance de la fonction SI va plus loin que la simple considération du système implanté, prenant en compte la qualité et l'impact des services de la sous-structure organisationnelle chargée d'assurer l'administration et la maintenance de ce système, et de supporter les autres composantes de l'organisation qui l'exploitent.

Dans les recherches sur la performance des SI, différents niveaux d'analyse sont adoptés, mais il semble que l'évaluation de la performance au niveau de la fonction TI soit l'un des sujets les moins étudiés (Chang et King, 2005). Or, l'accroissement exponentiel des dépenses TI et la forte dépendance aux SI pour maintenir la performance organisationnelle rend cruciale l'évaluation de la fonction SI (Saunders et Jones, 1992).

L'instrument de mesure de la performance de la fonction TI proposé par Chang et King (2005) se compose de trois grandes catégories, à savoir la performance du système, la qualité de l'information, et la performance du service. L'intention des auteurs était de développer un instrument le plus complet possible, et ce faisant, ils ont intégré des aspects qui, suivant notre classification des formes d'évaluation, ne peuvent être rangés sous l'évaluation de la fonction TI en tant que telle, mais sous d'autres formes. Il nous semble que strictement parlant, seuls les items rangés dans la catégorie « performance du service » correspondent à ce que nous entendons par « performance de la fonction TI ». En ce sens, la performance du service est mesurée au moyen de l'évaluation que chaque usager du SI porte sur les services fournis par la fonction SI en termes de qualité et de flexibilité des services (Chang et King, 2005). Dans cette catégorie, les auteurs rangent la disponibilité des services (*responsiveness of services*), les qualités intrinsèques du personnel TI, les qualités interpersonnelles du personnel TI, la qualité de la formation TI, et la flexibilité des services. Dans le même ordre, Fustec et Ghenassia (2004, p. 64 et p. 153-164) proposent pour l'évaluation de la fonction TI un tableau de bord qui présente les mesures de pertinence, d'efficience, d'efficacité, de qualité et de satisfaction des utilisateurs.

Ces mesures peuvent être mises en parallèle avec celles que nous retenons d'une étude antérieure (Saunders et Jones, 1992) : l'intégration de la planification des SI dans la planification organisationnelle, l'efficience opérationnelle de la fonction TI, les perceptions des usagers et de la direction à l'égard de la fonction TI, les compétences du personnel TI, l'intégration avec d'autres technologies dans d'autres

fonctions organisationnelles, l'adéquation des pratiques de développement, et la capacité de la fonction TI à identifier et à assimiler de nouvelles technologies.

4.4.2.3 *Évaluation du succès du système*

Le succès d'un SI porte sur l'accueil de ce dernier dans son contexte d'utilisation. C'est l'interaction de l'usager avec le système qui est évaluée (Cronholm et Goldkuhl, 2003). Le succès du SI est généralement mesuré en termes de taux d'utilisation (Borovits et Giladi, 1993; Gelderman, 1998), ou de niveau de satisfaction des usagers (Gelderman, 1998; Norman, 2002; Palvia, 1996; Thong et Yap, 1996). Dans le cas spécifique des systèmes ERP, Smyth (2001a, 2001b) a développé, à partir d'une étude de cas, un modèle de succès d'un ERP, dans lequel le succès est directement mesuré par l'utilisation, la satisfaction des usagers et la compatibilité entre la technologie et la tâche. Dans le même ordre d'idée, on parle de l'alignement (*fit*) entre le système ERP d'une part, et d'autre part, l'organisation et ses processus (Rosemann et Wiese, 1999), alignement qui permet au système ERP de répondre adéquatement aux besoins des usagers, clients internes du système. Wu et Wang (2006) ont quant à eux développé et validé un instrument pour la mesure de la satisfaction des usagers du système.

L'utilisation et la satisfaction des usagers jouent un rôle central dans le modèle de succès des SI popularisé par DeLone et McLean (1992) où elles apparaissent comme variables intermédiaires entre d'une part la qualité du système et de l'information, et d'autre part, l'impact du système sur les individus et l'organisation. La mise à jour, dix ans plus tard, du modèle de DeLone et McLean maintient ce rôle (DeLone et McLean, 2003).

À première vue, le taux d'utilisation et le niveau de satisfaction des usagers semblent être de bons indicateurs de la valeur du SI : si le système ne rencontre pas les besoins des usagers, il ne sera tout simplement pas utilisé (Borovits et Giladi, 1993). Ces mesures ont donc été fortement utilisées, malgré les limites conceptuelles et méthodologiques inhérentes (Klenke, 1992; Szajna, 1993). Les critiques à l'endroit

du taux d'utilisation comme mesure de succès du système font valoir qu'il peut être déterminé par l'accessibilité au système, ou par des pressions politiques et sociales, ou encore par des caractéristiques personnelles (expérience, formation, niveau d'anxiété envers la technologie, âge, niveau d'éducation, style cognitif) (Szajna, 1993).

En plus de l'impact des attitudes et des croyances, les variations dans le taux ou la fréquence d'utilisation peuvent résulter de l'étendue de la tâche ou de la congruence entre la tâche et la technologie (*task-technology fit*) (Rai, Lang et Welker, 2002). Le taux d'utilisation peut en effet être mesuré en termes de niveau de dépendance de l'usager vis-à-vis du SI (Goodhue et Thompson, 1995). D'une manière générale, l'utilisation dépendra du niveau d'internalisation du SI, c'est-à-dire non seulement de la dépendance de l'usager vis-à-vis du système, mais aussi du degré d'appropriation du système et du niveau de routinisation de son usage (Bergeron, Raymond, Rivard et Gara, 1995). Les usagers peuvent utiliser le système tout simplement parce qu'ils n'ont pas d'autres alternatives ou parce que les responsables sont suffisamment persuasifs, et l'utilisation devient ainsi impérative (Borovits et Giladi, 1993).

Szajna (1993) analyse les difficultés liées à la mesure de l'utilisation : niveau optimal d'utilisation (une utilisation moindre peut être plus productive qu'une utilisation intensive), le caractère volontaire de l'utilisation, voire même la pertinence de certaines mesures d'utilisation qui portent en elles-mêmes des sources de biais (auto-évaluation, temps de connexion, fréquence ou nombre de demandes, etc.). Pour Szajna (1993), l'utilisation du système est une condition nécessaire mais non suffisante pour parler de son succès, dans la mesure où il n'est pas sûr qu'un taux d'utilisation élevé se traduise nécessairement en un impact bénéfique pour l'organisation. On pourrait faire la même analyse en ce qui concerne le niveau de satisfaction des usagers.

4.4.2.4 *Évaluation de la réussite du projet*

L'évaluation du système ERP dans le sens de la réussite du projet est une perspective privilégiée par les gens ayant la responsabilité d'implanter le système, notamment les gestionnaires de projets et les consultants (Markus *et al.*, 2000a) : pour définir le succès ils se réfèrent a) au coût du projet par rapport au budget, b) au délai de réalisation du projet par rapport à l'échéancier et c) aux fonctionnalités du système par rapport à l'étendue du projet initial. Rosemann et Wiese (1999) s'étonnent cependant du fait que le « succès » d'un projet d'implantation d'un ERP soit souvent réduit à deux faits, à savoir a) le fait que le système soit configuré et marche, et b) le fait que la réalisation de tout le projet ait été accomplie plus ou moins dans les délais et dans les budgets. Pour eux, il s'agit là d'une vision étroite du succès, qui se limite aux indicateurs les plus évidents. C'est en fait ici la conception de l'implantation du système ERP comme un mandat à remplir, comme un produit à délivrer (bien livrable) qui prédomine. Et quand on évalue « l'implantation du projet » plutôt que « l'impact organisationnel du SI », le focus est mis sur les moyens plutôt que sur les fins (Hedman et Borell, 2004).

Il est cependant clair que cette perspective d'évaluation demeure utile : en plus de son rôle de mobilisation et de motivation des différents intervenants en cours de projet d'implantation d'un ERP (Ross et Vitale, 2000), elle permettrait aussi de fournir des informations de nature à servir d'alarme dès que le projet s'engage dans un processus d'escalade. Comme l'escalade du projet ERP peut découler de plusieurs facteurs (Keil, 1995b, 1995a; Scott, 1999), il est nécessaire d'avoir une vision plus large de gestion et de contrôle du projet, englobant non seulement des techniques traditionnelles de gestion de projet (approche rationnelle), mais aussi des perspectives plus psychologiques et comportementales (Keil, 1995b).

4.4.2.5 *Évaluation de l'impact du système*

Les utilisateurs d'un ERP jugent son « succès » en termes de transition réussie et d'améliorations de leurs activités (Markus *et al.*, 2000a). Ce faisant, ils privilégient

dans leur évaluation la perspective de l'impact du système. Les études d'évaluation d'impact tentent d'établir la contribution des SI/TI à la performance organisationnelle, mesurée soit en termes de productivité (Brynjolfsson et Hitt, 2000; Hitt *et al.*, 2002), soit en termes d'indicateurs ou de ratios financiers tels que le rendement sur actifs, le rendement sur capitaux propres ou la rotation des stocks (Hitt *et al.*, 2002; Shin, 2001), soit en termes de réductions des stocks et d'augmentation des capacités de support à la prise de décisions (Markus *et al.*, 2000a).

Shang et Seddon (2000) élaborent, à partir d'une analyse des cas de succès d'implantation ERP (*success stories*) publiés sur les sites des principaux éditeurs ERP et suivie d'interviews de confirmation auprès de quelques entreprises ainsi identifiées, un tableau plus complet des bénéfices que l'on peut retirer d'un ERP. Ils regroupent ces bénéfices en cinq dimensions (opérationnelle, managériale, stratégique, infrastructure TI, organisationnelle). Le tableau 10 donne plus de détails à ce sujet.

Tableau 10
Bénéfices pouvant être retirés d'un système ERP

Dimensions	Sous-dimensions
1. Opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduction du coût ▪ Réduction du cycle d'exploitation ▪ Amélioration de la productivité ▪ Amélioration de la qualité ▪ Amélioration des services à la clientèle
2. Managériale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meilleure gestion des ressources ▪ Amélioration de la prise de décision et de la planification ▪ Amélioration de la performance
3. Stratégique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Support à la croissance des affaires ▪ Support aux alliances d'affaires ▪ Faciliter les innovations d'affaires ▪ Permettre un leadership basé sur les coûts (<i>cost leadership</i>) ▪ Générer une différenciation de produit (incluant la personnalisation – <i>customization</i>) ▪ Tisser des liens externes (client et fournisseurs)
4. Infrastructure TI	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bâtir une flexibilité organisationnelle pour les changements actuels et futurs ▪ Réduction des coûts des TI ▪ Capacité accrue de l'infrastructure TI
5. Organisationnelle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soutien aux changements organisationnels ▪ Faciliter l'apprentissage organisationnel ▪ Habilitation (<i>empowerment</i>) ▪ Bâtir des visions communes

Source : Shang et Seddon (2000).

4.4.3 Intention de l'évaluation

L'intention de l'évaluation fait ici référence au propos de l'évaluation, c'est-à-dire la raison principale qui la motive. Comme nous allons le voir dans les lignes qui suivent, cette intention détermine aussi l'horizon temporel de l'évaluation. Sur cette base, Remenyi et Sherwood-Smith (1999) distinguent ce qu'ils appellent la *summative evaluation* de la *formative evaluation* (dite aussi *learning evaluation*), traduits par Baumard et Benvenuti (1998, p. 172) respectivement en évaluation normative et évaluation éducative.

4.4.3.1 *Évaluation normative*

L'évaluation normative (*summative evaluation*) est une évaluation faite pour étayer les décisions stratégiques quant à la validité du processus de développement des SI (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999) : elle peut être réalisée juste avant l'implantation du système, juste après, et même quelques temps après. Elle est centrée sur les résultats attendus ou réalisés, et met l'accent sur les mesures financières et d'autres statistiques opérationnelles. L'évaluation normative est généralement faite soit pour décider si l'on investit dans le SI, soit pour aider dans le processus de rationnement de capitaux afin de voir quels projets auront la priorité sur les autres, soit pour savoir si l'investissement a donné les résultats attendus. En ce qui concerne l'horizon temporel, cette forme d'évaluation est naturellement ponctuelle. On y fait référence comme à une approche standard ou traditionnelle de l'évaluation.

L'évaluation normative peut être utilisée à des fins conceptuelles, instrumentales et persuasives (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999) : c'est-à-dire que les résultats de cette évaluation peuvent être utilisés pour revoir un projet d'investissement, pour réorienter les efforts d'investissement ou encore pour convaincre de la nécessité d'une action donnée

4.4.3.2 *Évaluation éducative*

L'évaluation éducative est un processus à la fois d'évaluation itérative et de prise de décision qui influence continuellement le processus de développement du SI ainsi que le système qui en découle, et ce faisant, oriente le projet vers une solution acceptable pour l'organisation (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999). En lieu et place des évaluations ponctuelles faites à des moments bien précis, l'évaluation éducative est dynamique : elle se veut partie intégrante du processus de développement du SI, se fait de façon continue, et exige la participation constante autant des gens impliqués dans l'équipe de développement que des managers et usagers du système. C'est donc un processus participatif qui, au-delà des données financières et

statistiques, fait une bonne place aux données qualitatives (comme des données subjectives provenant de différents détenteurs d'enjeux).

Une autre particularité importante de l'évaluation éducative est l'acceptation que le projet TI pourrait changer au cours de sa réalisation (Remenyi et Sherwood-Smith, 1999). Ceci tranche nettement avec les évaluations traditionnelles du fait des changements évolutifs des objectifs poursuivis : les besoins définis en début de cycle ne sont pas considérés comme immuables et ne serviront donc pas nécessairement comme référence pour l'évaluation du SI. On parle aussi de SI évolutif dont l'évaluation requiert des mesures dynamiques (Patel et Irani, 1999). On comprend aisément la difficulté que pose la démarche, à la fois pour le développement et l'évaluation, étant donné que la cible est mouvante. L'évaluation éducative évite que le SI développé ne prenne vie indépendamment du contexte de son utilisation, autrement dit, elle vise à éviter que ce soit l'utilisation qui s'adapte au système.

4.4.4 Approche de l'évaluation

En se basant sur deux questions simples mais fondamentales, à savoir quoi évaluer et comment évaluer, Cronholm et Goldkuhl (2003) croisent deux types de stratégies d'évaluation répondant à la première et trois types de stratégies répondant à la deuxième, et proposent ainsi une matrice de six formes génériques d'évaluation des SI. En répondant à la question du « quoi », ils distinguent a) l'évaluation du système en tant que tel (*IT-systems as such*) et b) l'évaluation du système en contexte d'utilisation (*IT-systems in use*). En répondant à la question du « comment », ils distinguent a) l'évaluation par buts (*goal-based evaluation*), b) l'évaluation inductive (*goal-free evaluation*) et c) l'évaluation par critères (*criteria-based evaluation*).

Nous retenons ici la classification de Cronholm et Goldkuhl (2003) en ce qui concerne la façon dont l'évaluation est faite (le comment), et considérons que leur classification sur l'objet de l'évaluation (le quoi) renvoie au contenu de l'évaluation, et les cinq formes d'évaluation que nous identifions sous cette dimension incluent les deux sur lesquelles les auteurs se sont limités : l'*évaluation du système en tant que tel*

correspond à l'*évaluation de la performance du système*, et l'*évaluation du système en contexte d'utilisation* correspond à l'*évaluation du succès du système*.

4.4.4.1 Évaluation par buts

Comme son nom l'indique, l'évaluation par buts est axée sur les buts que s'est fixés l'organisation par rapport à son SI. C'est une approche que l'on peut qualifier de formelle et rationnelle, qui consiste à mesurer à quel degré le SI a atteint les objectifs clairs et spécifiques prédéfinis. L'évaluation par buts est de nature déductive. L'évaluation par but est sujette au biais d'ancrage aux objectifs de départ que nous avons déjà évoqué.

4.4.4.2 Évaluation inductive

Contrairement à l'évaluation par buts qui se construit autour des buts visés, l'évaluation inductive veut s'en détacher. L'évaluateur évite volontairement toute rhétorique relative aux buts, ne tient avec le personnel aucune discussion sur les buts, ne lit pas de documentation sur le sujet, ne se limitant qu'aux résultats et effets mesurables (Cronholm et Goldkuhl, 2003). Cette approche permet d'assurer une plus grande objectivité de l'évaluateur, en lui évitant le risque de ne s'en tenir qu'aux objectifs fixés et attendus et de passer à côté des effets imprévus, et en lui permettant d'éliminer les biais dus à la connaissance, avant l'évaluation, des objectifs poursuivis (comme le phénomène de la perception sélective).

4.4.4.3 Évaluation par critères

Pour l'évaluation basée sur les critères, des critères généraux explicites sont utilisés comme références d'évaluation. Ce qui la distingue de l'évaluation par buts, c'est que les critères sont généraux et non spécifiques à un contexte organisationnel donné (Cronholm et Goldkuhl, 2003). Généralement, les critères qui servent à l'évaluation sont dérivés d'une ou plusieurs théories et ou perspectives. Tout comme l'évaluation par buts, l'évaluation par critères est de nature déductive. On retrouve

dans la littérature certains modèles de sélection d'un système ERP qui procèdent de l'évaluation par critères (Wei *et al.*, 2005; Wei et Wang, 2004).

4.4.5 Rôle des usagers

En fonction du rôle actif ou passif des usagers dans l'évaluation d'un SI, on aura respectivement une évaluation participante et une évaluation non-participante.

4.4.5.1 *Évaluation participante*

Selon Baumard et Benvenuti (1998, p. 173), les évaluations participantes ont le double avantage de permettre l'accélération de l'adoption du SI par ses usagers, et de permettre au concepteur du SI de recueillir des données précieuses sur les valeurs, les normes et la connaissance des utilisateurs. Les auteurs notent cependant un inconvénient majeur caractéristique de ce genre d'évaluations :

Les utilisateurs rechignent à participer aux évaluations de leurs instruments de gestion, car celles-ci sont plus révélatrices de la performance de l'acteur que de la défaillance du système. De plus, les instruments de gestion servent de base d'enracinement aux stratégies d'évitement des acteurs : c'est dans la configuration plus ou moins ambiguë de ces instruments que ces derniers dissimulent leur incompétence, l'incomplétude de leur travail, leur manque d'ardeur et, d'une façon typique et systématique, leurs zones d'indifférence et d'incertitude (Baumard et Benvenuti, 1998, p. 173).

4.4.5.2 *Évaluation non-participante*

Si l'efficacité d'une évaluation participante est limitée, toujours selon Baumard et Benvenuti (1998, p. 173), par « la crainte des acteurs de devoir dévoiler leurs stratégies personnelles, leur pouvoir effectif et leurs performances », on peut contourner cet écueil en recourant à une évaluation non-participative. Mais l'efficacité de cette dernière est tout aussi limitée, puisqu'il y a risque que les schémas et les préconceptions des auditeurs prennent vite le dessus sur le réalisme de l'évaluation, ce qui conduit à des analyses distantes de la réalité.

4.4.6 Récapitulation : comparaisons croisées entre les différentes formes d'évaluation

Nous pouvons approfondir la présentation faite dans les lignes précédentes, en regardant de près soit les particularités les plus marquantes d'une forme d'évaluation par rapport à une autre, soit les liens qui peuvent exister entre deux formes d'évaluation. Pour ce faire, nous nous baserons sur les définitions précédemment présentées.

Le tableau 11 fait état des caractéristiques propres à chaque forme d'évaluation selon la dimension temporelle. On peut voir que la dimension temporelle de l'évaluation d'un ERP est en phase avec les objectifs visés, la conception de la performance, et l'intérêt des acteurs concernés par l'évaluation. Autrement dit, les objectifs poursuivis dans l'évaluation, le type de performance privilégiée ainsi que les acteurs intéressés varient en fonction de la période d'évaluation considérée.

Tableau 11

Caractéristiques propres à chaque forme d'évaluation selon la dimension temporelle

Dimension temporelle	Objectifs principaux	Conception principale de performance (contenu de l'évaluation)	Acteurs plus intéressés
Avant (évaluation <i>ex-ante</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Justification de la décision d'investissement, d'adoption du système ERP – Sélection du système, du fournisseur et des consultants 	<ul style="list-style-type: none"> – Performance du système – Succès du système 	<ul style="list-style-type: none"> – Responsables de l'entreprise – Fournisseurs et consultants
Pendant	<ul style="list-style-type: none"> – Maîtrise du processus d'implantation 	<ul style="list-style-type: none"> – Réussite de projet 	<ul style="list-style-type: none"> – Responsables de projet – Fournisseurs et consultants
Après (évaluation <i>ex-post</i>)	<ul style="list-style-type: none"> – Gestion des bénéfices – Décision d'amélioration 	<ul style="list-style-type: none"> – Impact du système – Performance de la fonction TI 	<ul style="list-style-type: none"> – Responsables de l'entreprise – Utilisateurs

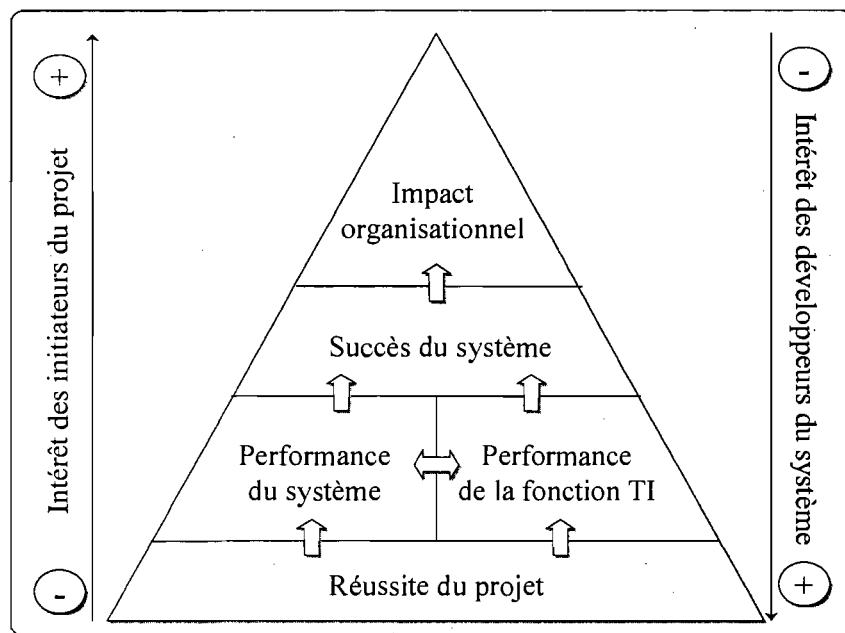
Il y a lieu également de souligner qu'il peut y avoir des liens étroits entre l'évaluation *ex-ante* et l'évaluation *ex-post* : si le projet initial d'adoption d'un ERP se fonde sur des bénéfices mal estimés, l'évaluation *post-implantation* s'en trouvera

contrariée. En effet, les organisations auront vraisemblablement tendance à ne reconnaître et à n'évaluer que des bénéfices auxquels ils s'attendent (Yadati et Alawani, 2002). Autrement dit, l'évaluation *ex-post* se ferait dans le prolongement de l'évaluation *ex-ante*.

La figure 12 présente schématiquement sous forme de pyramide les cinq formes d'évaluation des TI selon le contenu de l'évaluation.

Figure 12

Pyramide des formes d'évaluation d'un projet SI (évaluation selon le contenu)



L'idée derrière cette forme de présentation est de montrer les liens de dépendance théorique entre les différentes formes d'évaluation : idéalement, pour qu'un système puisse produire des effets attendus sur l'organisation (impact du système), il faudrait dans l'ordre que le projet d'implantation ait été bien mené (réussite du projet), que le système implanté soit performant (performance du système), que le personnel TI fournisse un support approprié (performance de la fonction TI), et que le système soit bien utilisé et satisfaisant pour les usagers (succès du système).

Notons que plus on est en bas de la pyramide, moins l'évaluation porte sur la finalité du projet et vice-versa. Ceci correspond à une observation déjà faite par Hedman et Borell (2004) : quand on évalue le projet d'implantation plus que l'impact organisationnel du SI, l'accent est mis sur les moyens et non sur les fins.

La figure 12 met aussi en évidence le fait que l'intérêt des différents détenteurs d'enjeux dans le projet SI varie selon que l'on fait partie des responsables organisationnels/bénéficiaires du projet (initiateurs du projet) ou des développeurs du système. L'intérêt du premier groupe va croissant quand on passe des formes d'évaluation du bas de la pyramide à celles du haut, et c'est l'inverse pour le second groupe. C'est une autre façon de voir le phénomène que Remenyi et Sherwood-Smith (1999, p. 16) appellent « décalage d'évaluation » (*gap evaluation*). Faisant référence aux différences de perception des conditions de risque/réussite des projets TI par les différents détenteurs d'enjeux, Rivard (2002, p. 273) parle de la « dérive des continents ».

Une comparaison croisée entre les différentes formes d'évaluation (selon le contenu et la période) montre qu'il n'y a pas nécessairement de correspondance exclusive entre une forme d'évaluation selon le contenu d'une part (comme par exemple la réussite du projet), et une autre forme d'évaluation selon la période d'autre part (comme par exemple l'évaluation pendant l'implantation), quand bien même une telle correspondance serait la plus courante. Illustrons ceci en considérant l'impact organisationnel. Les études d'évaluation d'impact se font généralement *ex-post* et tentent d'établir la contribution des SI/TI à la performance organisationnelle. Elles peuvent cependant se faire anticipativement. Par exemple, l'étude de Stefanou (2001) s'inscrit dans une logique de prédition de l'impact, et à ce titre, elle se fait *ex-ante*. L'impact peut être également évalué pendant la période d'implantation : à ce moment l'évaluation porte notamment sur les perturbations occasionnées par le système et sur la période nécessaire avant que l'on ne revienne à la normale.

En résumé, pour les autres formes d'évaluation, les comparaisons croisées entre elles donnent lieu à des observations suivantes :

- L'évaluation normative peut se faire *ex-ante*, pendant l'implantation ou *ex-post*; l'évaluation éducative est par essence même continue.
- Les évaluations normative et éducative peuvent porter autant sur la réussite du projet, la performance du système, la performance de la fonction TI, le succès du système que sur l'impact organisationnel.
- L'évaluation normative peut être participante ou non, mais l'évaluation éducative est forcément participante.
- Les évaluations par buts, inductives ou par critères telles que définies par Cronholm et Goldkuhl (2003) sont essentiellement des évaluations *ex-post*, et elles sont de nature normative.
- La classification selon l'approche et celle selon le contenu ne sont pas mutuellement exclusives. Autrement dit, chacune des formes d'évaluation selon le contenu peut se faire par l'une ou l'autre des trois approches (par buts, inductive et par critères).
- Les évaluations par buts ou par critères peuvent être participantes ou non; mais les évaluations inductives sont par définition non-participantes, puisque l'évaluateur est généralement externe à l'entreprise et doit autant que possible porter un regard neutre sans influence des usagers.

4.5 MODÈLES D'ÉVALUATION DE L'IMPACT

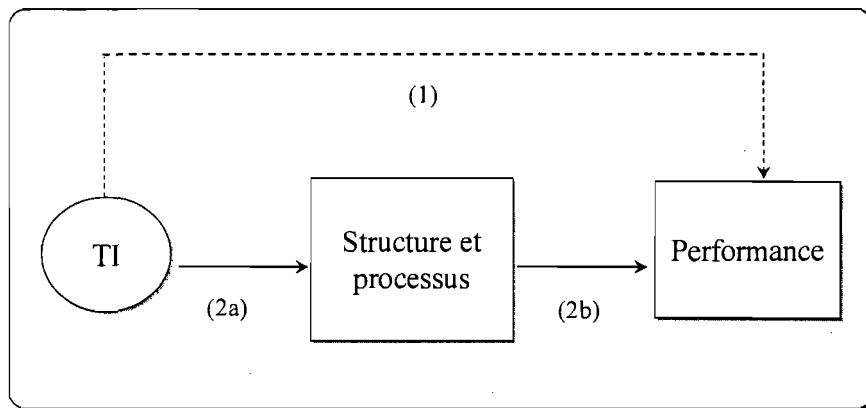
Comme la présente recherche s'inscrit dans le courant des études d'impact des SI/TI, il est nécessaire de faire ici une brève présentation des modèles théoriques qui sont généralement utilisés dans ce domaine. Le positionnement du chercheur par rapport à ces modèles détermine dans une large mesure l'approche méthodologique qu'il va adopter.

Bakos (1987) a défini de façon simple et claire le champ des études d'impact des TI (voir figure 13).

La figure 13 illustre en fait deux principales conceptions de la recherche sur l'impact des TI : la première conception consiste en l'étude des impacts directs des TI

sur la performance organisationnelle (1), et la deuxième conception consiste en l'étude des effets indirects des TI sur la performance organisationnelle, à travers l'effet sur les structures et processus [(2a) et (2b)].

Figure 13
Champs de recherche sur les impacts des TI



Source : Bakos (1987).

Les deux conceptions donnent lieu à deux types de modèles d'étude des impacts, les modèles causals et les modèles processuels. Les deux modèles sont présentés ci-après. Des perspectives alternatives d'études d'impacts que sont les modèles dits de contingence, et les tableaux de bord sont aussi présentées.

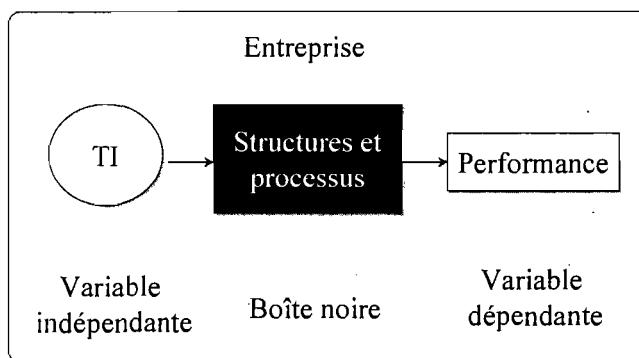
4.5.1 Modèles causals

Les modèles causals (appelés aussi modèles de variance) essaient d'établir une relation de cause à effet entre les investissements en TI et une variation de performance organisationnelle. Dans les études suivant le modèle causal (Byrd et Marshall, 1997; Sircar *et al.*, 2000; Thatcher et Oliver, 2001), les TI sont considérées comme une variable indépendante, et sont mesurées en termes de différents types d'investissements consentis par l'entreprise, et la performance organisationnelle est considérée comme une variable dépendante et elle est mesurée soit en termes de productivité, de qualité du produit ou d'efficience de la production (Thatcher et Oliver, 2001), soit en termes de ventes réalisées, de rendements des actifs ou de

valeur sur le marché de l'entreprise (Sircar *et al.*, 2000). La simplicité et la parcimonie caractéristiques des modèles causals (Raymond, 2002) expliquent leur grande fréquence dans les études d'impact des TI.

Ainsi, les modèles de type causal tentent d'établir une corrélation statistique entre les investissements en TI et la performance organisationnelle, sans se préoccuper du processus par lequel ces investissements produisent de la valeur pour l'entreprise, à travers leur impact sur les structures organisationnelles et les processus opérationnels. L'entreprise (sa structure et ses processus) est considérée comme une « boîte noire », et les seules variables observables restent l'input et l'output (voir figure 14).

Figure 14
Modèle causal de l'impact des TI



De par leur nature, les modèles causals recourent à des méthodes quantitatives, et leur niveau d'analyse est principalement l'organisation.

4.5.2 Modèles processuels ou temporels

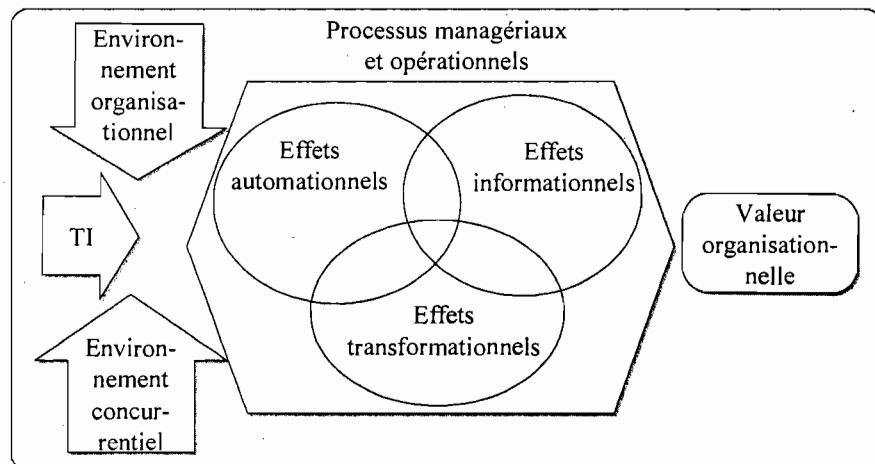
À l'opposé des modèles causals, les modèles processuels, dits aussi temporels, ouvrent en quelques sortes la « boîte noire », pour explorer les impacts intermédiaires des TI sur la structure organisationnelle et les processus d'affaires. Markus et Robey (1988) soulignent l'importance de comprendre le processus de l'utilisation de l'information, au lieu de se concentrer sur les variables indépendantes prédictives de

l'utilisation du SI. Dans le même ordre d'idée, Mooney, Gurbaxani et Kraemer (1995) soutiennent qu'il est plus raisonnable de mesurer la valeur des TI au niveau des processus plutôt qu'au niveau organisationnel. En effet, les TI sont appelées à soutenir une stratégie d'affaires donnée, et leur valeur ne devrait être jugée qu'en fonction de leur capacité à soutenir ladite stratégie et non sur le succès de la stratégie pour l'organisation. Pour illustrer ce propos, reprenons l'exemple donné par Mooney *et al.* (1995, p. 21) [traduction libre] :

Si une organisation décide d'accroître ses revenus à travers l'amélioration du service à la clientèle, et si pour ce faire, elle fait appel aux TI, la valeur des TI est réalisée si ces dernières permettent d'atteindre des niveaux élevés de service à la clientèle. Dans ce cas, évaluer l'impact des TI sur les revenus de l'organisation reviendrait à une abstraction déraisonnable de leur rôle et de leur potentiel, dans la mesure où en définitive, les revenus dépendent de la viabilité compétitive de la stratégie.

La figure 15 donne une illustration du modèle processuel.

Figure 15
Modèle processuel de l'impact des TI



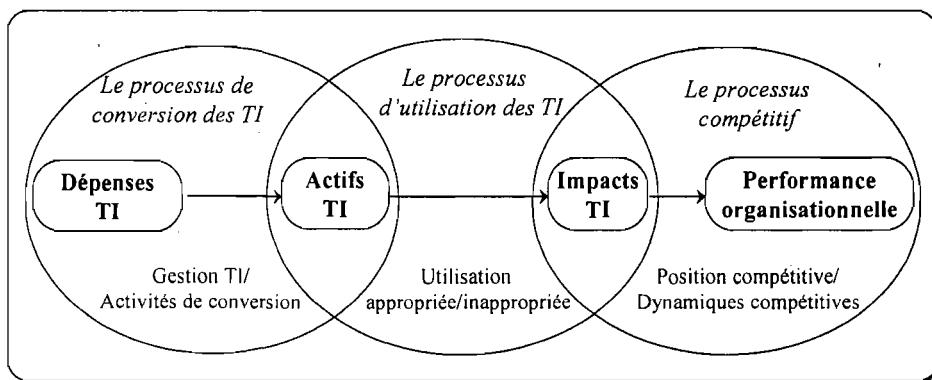
Source : Adapté de Mooney, Gurbaxani et Kraemer (1995).

Les modèles processuels prônent donc une vision séquentielle de la valeur des TI, qui s'apparente plus ou moins à la réalité, dans ce sens qu'elle reflète la

succession des événements qui se produisent et qui se traduisent en bout de ligne en une plus ou moins bonne performance pour l'organisation. On remarquera que les TI, en soutenant les processus à la fois opérationnels et managériaux, produisent des effets automationnels, informationnels et transformationnels qui, à leur tour, contribuent à la valeur organisationnelle.

Dans la même ligne des modèles processuels, la figure 16 présente le modèle de Soh et Markus (1995) qui décrit la conversion des TI en valeur organisationnelle comme une série de trois processus successifs et inter-reliés : a) le processus de conversion des dépenses TI en actifs TI, b) le processus d'exploitation des actifs TI (au travers d'une utilisation appropriée ou non des TI), et enfin c) le processus compétitif par lequel les impacts de l'utilisation appropriée ou non des TI se traduisent en une plus ou moins bonne performance organisationnelle. Les résultats d'un processus deviennent les conditions de départ du suivant.

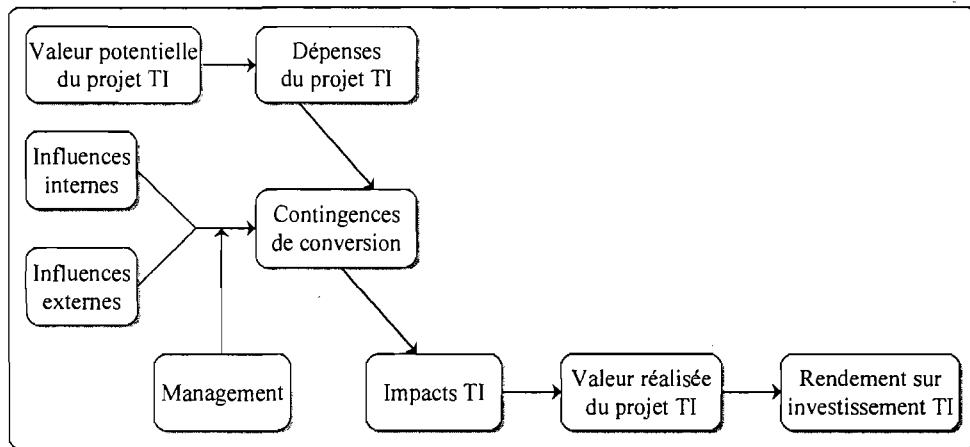
Figure 16
Modèle de conversion des dépenses TI en valeur organisationnelle



Source : Soh et Markus (1995).

Davern et Kauffman (2000) présentent un processus de conversion du potentiel de la valeur des TI en valeur réalisée pour l'entreprise (voir figure 17) qui présente quelques ressemblances avec le modèle de Soh et Markus (1995).

Figure 17
Processus de création de la valeur TI



Source : adapté de Davern et Kauffman (2000).

La création de la valeur commence par le potentiel d'un projet TI qui précède les dépenses TI. Les contingences de conversion, qui peuvent provenir du contexte organisationnel ou environnemental, déterminent la manière dont les dépenses TI affectent les activités organisationnelles, permettant ainsi la réalisation de la valeur TI et le rendement sur investissement. Évidemment, le management de l'entreprise essaiera d'agir sur les contingences internes et prendra des mesures pour tirer parti des opportunités du contexte environnemental (ex. l'offre de formation TI) tout en réduisant au minimum les menaces (ex. la réaction des concurrents) qui en découlent. Plus une entreprise saura gérer avec efficacité ce qu'on a appelé les problèmes de conversion (Davern et Kauffman, 2000), plus la valeur réalisée de ses investissements sera élevée.

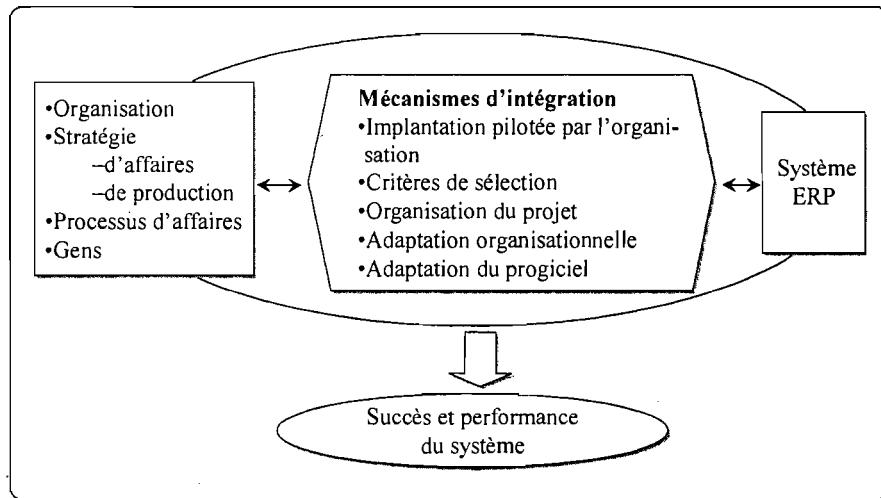
D'un point de vue méthodologique, il est clair que si l'on adopte les modèles processuels pour évaluer l'impact des TI, on est amené à prendre en considération, en plus du niveau d'analyse organisationnel, des niveaux d'analyse plus locaux (processus, individus, groupes). Les mesures de performance intermédiaires deviennent incontournables. Les modèles processuels sont appréciés pour leur fidélité empirique (Raymond, 2002).

4.5.3 Modèles de contingence

Les modèles de contingence utilisés pour l'étude de l'impact des SI sont fondés sur l'axiome qu'il n'existe pas de méthode optimale d'utilisation et de gestion des SI, autrement dit que l'on ne peut ignorer les multiples interactions potentielles entre les technologies d'une part, et leur contexte externe et interne d'adoption d'autre part (Raymond, 2002). Les chercheurs qui adoptent ces modèles adhèrent à l'idée sous-jacente aux modèles processuels que l'impact des TI sur la performance organisationnelle n'est pas direct. Ces derniers se distinguent cependant par le fait qu'ils avancent que cet impact dépend de l'alignement ou de l'adéquation des TI à d'autres dimensions fondamentales dans la gestion de l'entreprise. Autrement dit, ce ne sont pas les TI en elles-mêmes qui affectent la performance, mais les effets de l'alignement des TI avec d'autres dimensions telles que la stratégie et la structure de l'entreprise.

Somers et Nelson (2001) proposent un modèle d'alignement d'un système ERP à l'organisation adoptrice à travers tout un ensemble de mécanismes d'intégration : comme le montre la figure 18, le succès et la performance du système dépendent de cet alignement.

Figure 18
Modèle de contingence pour le succès d'un système ERP



Source : Somers et Nelson (2001).

Dans leur étude empirique, Bergeron, Raymond et Rivard (2001) analysent différentes perspectives d'alignement ou de congruence (*fit*) entre d'une part le management stratégique des TI, et d'autre part, les dimensions importantes que sont a) l'incertitude environnementale, b) l'orientation stratégique, et c) la structure, pour voir dans quelle mesure cette congruence peut avoir un impact sur la performance organisationnelle. Suivant Venkatraman (1989), six perspectives d'alignement (ou de congruence) sont identifiées : modération, médiation, appariement, covariation, déviation de profil, et *gestalts*. Raymond (2002) présente les différentes perspectives de la manière suivante :

- Dans la perspective dite de « modération », c'est l'interaction des SI avec la stratégie, la structure, l'environnement ou une autre dimension de l'organisation (ex. la culture) qui est censée avoir un impact sur la performance plutôt que les SI en eux-mêmes.
- Dans la perspective de « médiation », les SI sont une variable intervenante entre une ou plusieurs autres variables (antécédentes) et la performance (conséquente).

- L'« Appariement » entre les SI et une autre dimension de l'entreprise signifie que l'on obtiendra de la performance que dans la mesure où ces deux dimensions sont théoriquement appropriées l'une pour l'autre (ex. une fonction SI décentralisée avec une structure organisationnelle décentralisée).
- La « covariation » implique que la performance dépend du niveau de consistance interne ou de co-alignement des SI avec un ensemble de variables qui leur sont reliées.
- La perspective de « déviation de profil » implique l'existence d'un profil idéal sur un ensemble de dimensions organisationnelles, incluant les SI; tout écart entre ce profil, défini théoriquement ou empiriquement (à partir d'entreprises hautement performantes), et le profil de l'entreprise est censé impliquer une moins bonne performance.
- La perspective dite des « gestalts » présume qu'il existe au sein des entreprises des patterns récurrents types d'équilibre entre les SI et les autres dimensions de l'entreprise; on peut alors examiner lesquels parmi ces patterns sont associés à une meilleure performance.

Notons enfin que la notion d'alignement s'applique bien évidemment aux systèmes inter-firmes, pour les entreprises engagées dans des rapports de partenariat très étroits. On parle alors de « co-alignement » (Jaziri et Kalika, 2006) : il s'agit de la cohérence ou consistance interne entre de multiples contingences inter-firmes qu'elles soient technologiques, structurelles (formelles) ou socio-politiques (informelles). Les résultats de l'étude de Jaziri et Kalika (2006) montrent entre autres que le co-alignement entre d'une part les dimensions technologiques des technologies et systèmes inter-firmes, et d'autre part les caractéristiques formelles et informelles de leur contexte inter-firmes résulte en une meilleure performance perçue.

4.5.4 Les tableaux de bord équilibrés

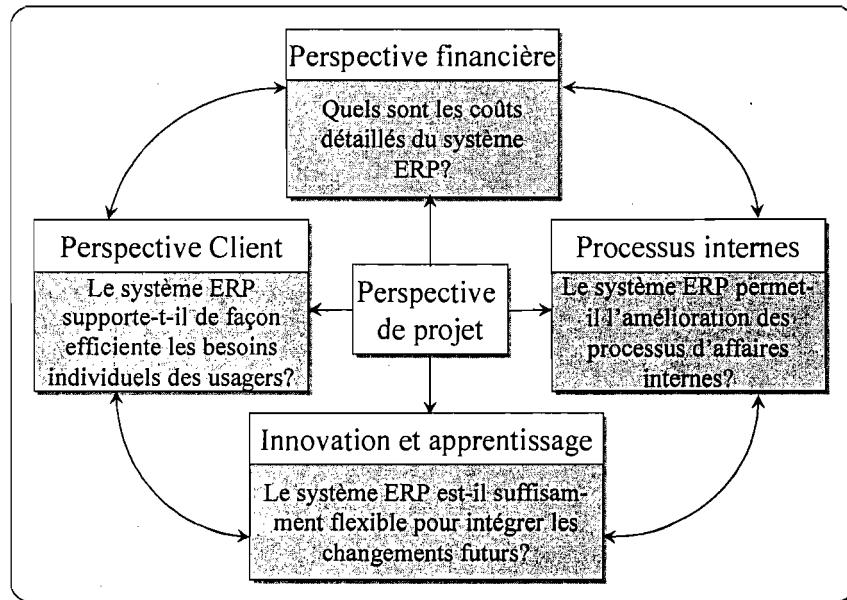
Le tableau de bord constitue un modèle développé initialement pour structurer la mesure de la performance d'une entreprise ou d'un département (Hoffecker et Goldenberg, 1994; Kaplan et Norton, 1993, 1992). Il pourrait cependant être spécifiquement utilisé pour évaluer la performance des SI/TI (Wright, Smith, Jesser et Stupeck, 1999). Walton (1999) avance même que le recours au tableau de bord

équilibré permettrait d'établir un pont entre la performance des TI et la valeur organisationnelle. Le caractère multidimensionnel des ERP fait qu'aucune mesure de succès unique n'est suffisante pour saisir toutes les informations que les managers voudraient tirer de leur expérience ERP, et les organisations adoptrices ont besoin de tableaux de bord rassemblant les mesures de succès portant sur différentes dimensions tant financières, techniques et humaines, à différents moments (Markus et Tanis, 2000). Le tableau de bord équilibré permet de tenir compte d'un plus large éventail d'effets du système, dans la mesure où il considère plusieurs perspectives (Rosemann et Wiese, 1999) : perspective financière, perspective de projet, celle des processus internes, celle de la clientèle, et enfin, celle de l'innovation et de l'apprentissage.

La figure 19 présente un modèle de tableau de bord proposé par Rosemann et Wiese (1999) pour les systèmes ERP.

Les études montrent que les différentes perspectives considérées dans le tableau de bord sont rattachées les unes aux autres dans une relation de cause à effet (Rosemann et Wiese, 1999; Wright *et al.*, 1999). Ceci amène Wright *et al.* (1999) à parler d'un modèle causal de la performance organisationnelle reliant les composantes du tableau de bord les unes aux autres.

Figure 19
Modèle de tableau de bord pour un système ERP



Source : Rosemann et Wiese (1999).

4.6 TECHNIQUES (MÉTHODES) D'ÉVALUATION

Une *technique* ou une *méthode* d'évaluation des TI consiste en une séquence bien définie d'opérations élémentaires qui, si elles sont bien exécutées, permettent l'atteinte de certains résultats (Iivari, Hirschheim et Klein, 1998). Iivari *et al.* (1998) distinguent aussi la méthode de l'*approche* définie comme étant un ensemble de buts, de principes directeurs, de concepts fondamentaux qui sous-tendent les interprétations et les actions. Ainsi défini, le concept d'*approche* correspondrait à celui de paradigme d'évaluation des TI. Une *méthodologie* est un ensemble structuré de directives ou d'activités qui aident à générer des résultats de recherche valides et fiables (Mingers, 2001). En clair, il s'agit là d'une combinaison cohérente d'un ensemble de méthodes ou techniques.

Nous commençons par une taxonomie et une simple énumération des techniques/méthodes d'évaluation *ex-ante* des TI. Nous poursuivrons par une

présentation des méthodes qui s'appliquent à l'évaluation *ex-post*, et pour terminer, nous essaierons d'identifier parmi ces méthodes, celles qui seraient les plus appropriées pour l'évaluation de l'impact des systèmes ERP.

4.6.1 Méthodes d'évaluation *ex-ante*

Les techniques d'évaluation *ex-ante* sont fort variées comme en font foi des études qui ont procédé à une recension des écrits en la matière (Farbey, Land et Targett, 1992; Farbey, Targett et Land, 1994; Irani et Love, 2002; Stewart et Mohamed, 2002). Toutes ces techniques peuvent être regroupées en quatre principales catégories :

- a) les techniques de nature économique et/ou financière : délai de récupération (*payback*), rendement sur investissement (ROI), analyse coût-bénéfice¹⁵, valeur actuelle nette (VAN), taux de rentabilité interne (TRI), modèles d'évaluation des options (*real option pricing analysis*);
- b) les techniques d'analyse stratégique : importance technique, avantage compétitif, facteurs critiques de succès;
- c) les techniques d'analyse générale : modèles des scores pondérés, approches de programmation conventionnelles, intelligence artificielle, processus d'hiérarchie analytique (*analytical hierarchy process – AHP*), analyse de la valeur, analyse du risque (*risk handling*);
- d) les techniques intégrées : analyses multi-attributs/multi-critères, analyse par scénarios (*scenario planning and screening*), économie de l'information (*information economics*), tableaux de bord équilibrés.

¹⁵ Certains auteurs (Farbey *et al.*, 1992; Farbey *et al.*, 1994) établissent une nuance entre le *cost/revenue method* et le *cost/benefit analysis*, une nuance qui ne nous paraît pas assez significative pour que l'on puisse parler de deux méthodes distinctes : pour eux, le *cost/revenue method* s'appliquerait à la double condition que les bénéfices puissent être directement attribués aux changements induits par le système et qu'ils se présentent sous forme de réduction ou de déplacement de coûts; tandis que le *cost/benefit analysis* s'appliquerait dans le cas où certains éléments des coûts et/ou bénéfices n'ont pas de valeur marchande évidente ou sont externes à la compagnie qui réalise l'investissement.

4.6.2 Méthodes d'évaluation *ex-post*

Les techniques d'évaluation *ex-post* sont aussi fort variées. Tout d'abord, si certaines techniques sont par essence même particulièrement adaptées à des évaluations *ex-ante* (comme l'AHP, l'analyse du risque, les modèles d'évaluation des options), la plupart des techniques utilisées dans les évaluations *ex-ante* peuvent aussi servir pour les évaluations *ex-post* (comme par exemple les techniques de nature économique et/ou financière : VAN, TRI, ROI, etc.). On peut regrouper les méthodes utilisées pour l'évaluation *ex-post* des TI en utilisant les mêmes catégories que pour l'évaluation *ex-ante*.

4.6.2.1 Les méthodes économico-financières

Comme nous l'avons déjà mentionné, dans la littérature sur l'évaluation des projets TI, les méthodes de nature économico-financière abondent. Deux principaux arguments sont avancés en faveur de l'utilisation des techniques financières traditionnelles (Milis et Mercken, 2004) : a) elles s'inscrivent dans la logique du postulat que l'objectif principal de l'entreprise, et donc inhérent à tout investissement, est la maximisation de la richesse des actionnaires ; b) comparées à d'autres techniques, elles sont bien connues et mieux comprises. Le succès de ces techniques aurait même comme effet pervers leur utilisation ritualiste (Milis et Mercken, 2004), c'est-à-dire sans qu'elles apportent une plus value quelconque au processus de décision.

Les arguments contre l'utilisation de ces méthodes financières sont à la fois conceptuels et fonctionnels (Milis et Mercken, 2004). Les arguments conceptuels renvoient aux intérêts divergents des différents groupes de détenteurs d'enjeux (seuls les intérêts de la haute direction et des actionnaires sont favorisés par les techniques financières) et au conservatisme de ces techniques (elles favorisent les projets les moins risqués, et ceux à court terme). Les arguments fonctionnels font référence à la mesure incomplète ou même défaillante des coûts et bénéfices (présence de coûts et

bénéfices intangibles et cachés), et à la difficulté à refléter les différents risques inhérents aux investissements TI dans le taux d'actualisation (*discount rate*).

Pour pallier aux limites des techniques financières traditionnelles dans l'évaluation des investissements TI, trois avenues furent explorées. La première, radicale, consiste à trouver des techniques alternatives, qu'elles soient financières (mais nouvelles), ou carrément non-financières. C'est là l'une des propositions de Milis et Mercken (2004). Les méthodes regroupées dans les catégories présentées dans les sections suivantes s'inscrivent dans cette logique. La seconde avenue qui consiste à adapter les techniques financières traditionnelles à l'évaluation des TI découle du constat que les méthodes alternatives suggérées dans la littérature sont considérées comme ésotériques par les professionnels (Anandarajan et Wen, 1999). Ainsi, au lieu de reléguer aux oubliettes les méthodes financières traditionnelles pour les remplacer par des méthodes complexes et difficilement applicables, on les adapterait en y apportant des ajustements appropriés permettant de compenser leurs faiblesses (Anandarajan et Wen, 1999; Milis et Mercken, 2004). Par exemple, on se préoccuperaient de voir comment les bénéfices intangibles auparavant ignorés et les coûts cachés peuvent être quantifiés et incorporés dans les calculs traditionnels de la VAN (Anandarajan et Wen, 1999). Considérant que les techniques financières ne donnent pas toujours un signal clair¹⁶, Semich (1994) propose de leur associer d'autres techniques, et c'est là une troisième avenue envisageable. Ainsi donc, par rapport aux techniques financières traditionnelles, trois attitudes se dégagent, et on pourrait les résumer en trois mots : la rupture, l'adaptation, l'association (la combinaison).

¹⁶ L'exemple donné est celui de la divergence possible entre la VAN et le TRI, problème par ailleurs bien documenté dans les manuels de finance (voir par ex. St-Pierre et Beaudoin, 2003, pp. 172-174).

4.6.2.2 *Les méthodes d'évaluation stratégique*

Les méthodes regroupées dans cette catégorie se fondent sur la nature stratégique des investissements TI et tentent de mesurer en ce sens leur apport. Ce faisant, elles s'attaquent de front à l'un des problèmes majeurs de l'évaluation des TI : en effet, les avantages stratégiques des TI sont connus pour être difficiles à quantifier (Giaglis, Mylonopoulos et Doukidis, 1999), dans la mesure où ils impliquent des interactions dynamiques avec clients, fournisseurs et compétiteurs (Post, Kagan et Lau, 1995), ce qui explique en partie que cette évaluation soit souvent éludée.

Mahmood et Soon (1991) ont proposé un modèle accompagné d'un instrument de mesure de l'impact des TI sur les variables stratégiques de l'organisation. Palvia (1997) en a fait une extension, en proposant un modèle appelé GLITS (*global IT strategic*) pour les organisations opérant à l'international. Les deux instruments mettent en évidence les facteurs stratégiques, tant organisationnels qu'extra-organisationnels, sur lesquels les TI peuvent avoir un impact. Les organisations évaluent sur une échelle de Likert dans quelle mesure leurs TI affectent ces facteurs. Dans la même lignée, Sethi et King (1994) ont développé et validé un instrument qui regroupe un ensemble de mesures de l'avantage compétitif dû aux TI, qu'ils ont appelé CAPITA (*competitive advantage provided by an information technology application*). Ces mesures sont regroupées dans cinq principales catégories présentées dans le tableau 12.

Ainsi, l'avantage compétitif des TI proviendrait de leur impact sur l'efficience des activités de base et de support, sur la fonctionnalité de gestion et d'acquisition des ressources, sur la redéfinition des menaces dans l'industrie, sur le positionnement préemptif dans l'industrie, et enfin de leur synergie avec les objectifs, stratégies et l'environnement de l'organisation.

Tableau 12
Mesures de l'avantage compétitif dû aux TI

Catégorie	Définition
Efficience a) des activités de base b) des activités de support	Dans quelle mesure l'application TI permet à l'entreprise de produire à faible coût par rapport aux produits concurrents.
Fonctionnalité a) de gestion des ressources b) de l'acquisition des ressources	Dans quelle mesure l'application TI remplit la fonction désirée par les usagers.
Menaces	L'impact de l'application TI sur le pouvoir de négociation des clients et des fournisseurs.
Préemption (<i>Preemptiveness</i>)	Dans quelle mesure l'application TI positionne l'entreprise très tôt et avec succès dans son industrie.
Synergie	Dans quelle mesure l'application TI est intégrée avec les objectifs, les stratégies et l'environnement de l'organisation.

Source : adapté de Sethi et King (1994).

4.6.2.3 *Les méthodes d'analyse générale*

Cette catégorie regroupe diverses méthodes, notamment les méthodes mathématiques ou les méthodes recourant à l'attribution des scores. L'analyse par enveloppement de données est une méthode mathématique, et la méthode des cartes importance-performance fait partie des méthodes recourant aux scores. Ces deux méthodes, bien que regroupées dans la même catégorie de méthodes d'analyse générale par opposition aux méthodes d'analyse stratégique, procèdent de logiques différentes. Elles sont brièvement présentées dans les lignes qui suivent.

1) *L'analyse par enveloppement de données.* L'analyse par enveloppement de données (DEA : *data envelopment analysis*) est une technique suggérée par différents auteurs (Chen, Liang, Yang et Zhu, 2006; Chen et Zhu, 2004; Shafer et Byrd, 2000; Stensrud et Myrtveit, 2003; Wang, Gopal et Zions, 1997) pour l'évaluation de l'efficience des investissements TI. Elle est généralement définie comme :

une méthode de programmation linéaire utilisée pour mesurer la performance technique relative des unités de production, quand, en présence de multiples outputs et/ou inputs, l'absence de données sur les prix ou autres types de

pondération nécessaires à l'agrégation rend les comparaisons difficiles (Milana et Zeli, 2002, p. 46) [traduction libre].

C'est donc une technique de programmation mathématique permettant de comparer plusieurs organisations sur la base d'une combinaison d'inputs et/ou d'outputs TI et d'identifier celles qui sont les plus efficientes et qui, de ce fait, deviennent des références. Les performances des autres peuvent ainsi être jugées en comparaison avec les entreprises de référence. Ce qui facilite énormément la tâche de comparaison entre plusieurs organisations, c'est que la méthode permet de convertir de multiples mesures d'inputs et de multiples mesures d'output en une mesure unique d'efficience relative (Cronk et Fitzgerald, 1999).

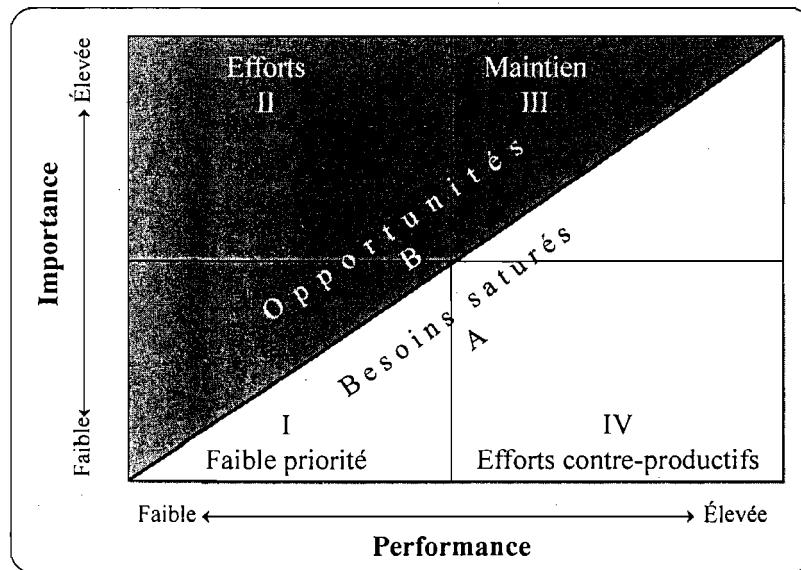
Wang *et al.* (1997) d'abord, et puis Chen et Zhu (2004) et Chen *et al.* (2006) ont montré qu'il est possible d'utiliser cette technique en tenant compte du caractère processuel des effets des TI, en intégrant les mesures intermédiaires entre les inputs TI et la performance organisationnelle. Stensrud et Myrtveit (2003) quant à eux, ont montré que les résultats de la méthode peuvent être améliorés en tenant compte de l'hypothèse des rendements variables (*variable returns to scale*) plutôt que de celle des rendements constants (*constant returns to scale*).

2) *Les cartes importance-performance.* Technique développée initialement en marketing pour l'évaluation du succès des nouveaux produits, la carte importance-performance (*importance-performance map*) peut aussi servir pour l'évaluation *ex-post* des TI (Skok *et al.*, 2001). Elle consiste à identifier d'abord les éléments critiques sur lesquels l'évaluation doit porter, et par la suite à attribuer à chacun de ces éléments deux scores sur une échelle de Likert, le premier pour l'importance de l'élément et le second pour la performance réalisée sur cet aspect. Ceci permet, comme l'illustre la figure 20, d'obtenir une matrice ou une carte sur laquelle on peut mettre en rapport l'importance d'un facteur et la performance qui le concerne.

La logique servant à l'interprétation de la carte est qu'en principe, il est essentiel de réaliser des performances élevées sur des facteurs importants. La

technique permet ainsi de mettre en évidence, visuellement, les éventuelles distorsions entre d'une part l'importance des facteurs critiques et d'autre part, la performance réalisée sur ces facteurs.

Figure 20
La carte Importance-Performance standard



Source : Adapté de Skok, Kophamel et Richardson (2001).

Dans une première interprétation, cette carte permet de dégager quatre zones, avec des implications managériales correspondantes : une faible priorité sera accordée aux facteurs moins importants sur lesquels on réalise des performances modestes (zone I), beaucoup d'efforts devront être consentis pour des facteurs importants, sur lesquels les performances laissent à désirer (zone II), on maintiendra les mêmes efforts pour les facteurs importants avec une performance élevée (zone III) et il faudra reconstruire l'investissement sur des facteurs sans importance pour lesquels on a de très bons résultats (zone IV).

Dans une deuxième interprétation, la ligne diagonale sur la carte correspondant à l'équilibre entre l'importance du facteur et la performance, en dessous de la ligne (zone A) la performance excède l'importance, ce qui indique des besoins

saturés, et au dessus de la ligne (zone B) c'est la situation inverse, ce qui indique des possibilités d'amélioration.

4.6.2.4 *Les méthodes intégrées*

Les méthodes intégrées combinent différentes approches à la fois subjectives et objectives. Elles mettent ensemble des dimensions financières et non financières, les facteurs tangibles et intangibles, les considérations à la fois opérationnelles et stratégiques. Elles visent ainsi à tenir compte de la complexité et de la variété des bénéfices qu'une organisation peut retirer de l'exploitation des TI.

Pour les évaluations *ex-ante*, l'intégration des méthodes se fait souvent de manière successive, c'est-à-dire que l'on applique par exemple une méthode d'évaluation financière pour les aspects quantifiables, et si elle s'avère concluante, on applique une méthode alternative pour l'évaluation des aspects non quantifiables, et dans le cas contraire, on ne pousse pas plus loin l'analyse, le projet est tout simplement abandonné (Semich, 1994). C'est une démarche empreinte de beaucoup de prudence, susceptible d'être adoptée par des gens dont l'aversion au risque est très élevée. L'hypothèse sous-jacente à cette démarche, et qui est évidemment discutable, est qu'un projet TI dont les coûts/bénéfices mesurables ne peuvent pas à eux seuls convaincre les dirigeants d'entreprise à aller de l'avant ne mérite pas qu'on s'y arrête en raison d'éventuels avantages stratégiques, non-financiers, si ceux-ci ne peuvent être quantifiés.

Dans les évaluations *ex-post*, l'intérêt de l'intégration successive des méthodes telle que suggérée par Semich (1994) dépendra de l'objectif d'évaluation. Si les dirigeants veulent tout simplement être rassurés quant à la justesse de leur décision d'investissement dans le projet TI, la démarche serait partiellement¹⁷

¹⁷ Si l'évaluation financière est concluante, les dirigeants pourraient se satisfaire de cette information, mais ce serait aussi supposer que les gains non quantifiables sont dans le pire des cas équivalents aux coûts non quantifiables, et dans le meilleur des cas, supérieurs.

valable. Par contre, si l'objectif est de saisir l'apport réel du projet TI à l'organisation, la démarche présente moins d'intérêt, puisque dans un tel cas, on ne saurait faire l'économie d'une évaluation plus poussée, allant au-delà de ce qui est quantifiable.

D'autres méthodes sont par nature intégrées. C'est le cas des méthodes dites multi-attributs ou multi-critères et des tableaux de bord équilibrés. Les méthodes fondées sur la « valeur organisationnelle des SI » (*IS business value*) peuvent être considérées comme des méthodes multi-attributs : la valeur organisationnelle des SI est évaluée suivant divers aspects. Par exemple, l'étude de Kraemer, Gurbaxani, Mooney, Dunkle et Vitalari (1994) regroupe en dix dimensions les différents attributs de la valeur organisationnelle des TI. Quant aux tableaux de bord, ils intègrent dans une même représentation des éléments de la performance financière, de la performance en matière d'innovation/apprentissage, de la qualité des processus internes et de la satisfaction des clients.

4.6.3 Quelles seraient les méthodes appropriées pour l'évaluation de l'impact des systèmes ERP ?

Si toutes les méthodes d'évaluation de l'impact des TI ne s'équivalent pas, aucune d'entre elles non plus ne peut prétendre à la suprématie. Il ressort de la littérature que le choix d'une méthode appropriée dépend soit de l'objet des investissements TI (Fitzgerald, 1998; Hochstrasser, 1990), soit du degré de tangibilité des bénéfices TI (Remenyi et Sherwood-Smith, 2001), soit des caractéristiques du projet TI et du contexte d'implantation (Farbey *et al.*, 1992; Farbey *et al.*, 1994). Le choix même ou la priorisation des mesures de performance adoptées dépendra aussi de la structure du SI¹⁸ (Heo et Han, 2003) : cela est intéressant dans la mesure où la

¹⁸ Dans leur étude, Heo et Han (2003) analysent les relations entre les différents types de structure des SI d'une part, et d'autre part les différentes mesures de succès du SI telles que suggérées dans le modèle de DeLone et McLean (1992). Les typologies de la structure des SI se basent généralement sur trois dimensions : le degré de centralisation/décentralisation des traitements, la connectivité en réseau et le partage des ressources. On distingue alors quatre structures de SI : des systèmes centralisés, décentralisés, coopératifs centralisés et coopératifs distribués (Heo et Han, 2003).

nature même des mesures de performance peut donner des indications sur les méthodes appropriées.

Fitzgerald (1998) classe en deux principales catégories les investissements en SI/TI : a) les projets SI/TI d'efficience (*efficiency IT/IS projects*), c'est-à-dire ceux pour lesquels l'utilisation des TI ne vise que la réduction des coûts sans entraîner un changement radical de la nature des objectifs et processus organisationnels; b) les projets SI/TI d'« effectivité » (*effectiveness IT/IS projects*), c'est-à-dire ceux pour lesquels l'utilisation des TI vise à trouver des façons de faire différemment les choses pour de bien meilleurs résultats. Fitzgerald (1998) suggère que les techniques financières traditionnelles (TRI, VAN, ROI, délai de récupération) sont plus adaptées pour l'évaluation des projets d'investissements TI qui rentrent dans la première catégorie et moins appropriées pour ceux relevant de la seconde. D'aucuns suggèrent même que les techniques d'évaluation traditionnelles seraient « myopiques » à l'évaluation de projets d'investissement complexes (Irani et Love, 2000).

Tenant compte de l'objet (objectif) des projets TI, Hochstrasser (1990) d'abord et Farbey, Land et Targett (1995) ensuite, les ont subdivisés en huit catégories¹⁹, et ont avancé que des méthodes d'évaluation spécifiques peuvent être plus ou moins compatibles avec chacune des catégories. À titre illustratif, si l'on se réfère à la catégorisation de Hochstrasser (1990), les méthodes d'évaluation financières traditionnelles seraient tout à fait appropriées pour des projets de redéploiement des coûts (*cost replacement projects*) et moins indiquées par exemple pour des projets de nouvelles technologies (*new technology projects*). Pour les premiers, les TI sont introduites pour automatiser des activités manuelles, et les coûts

¹⁹ Notons cependant que même si chacune des deux études (Farbey, Land et Targett, 1995; Hochstrasser, 1990) subdivise les TI en huit catégories, celles-ci varient d'une étude à l'autre. Les huit catégories pour Hochstrasser (1990) sont : *infrastructure projects, cost replacement projects, economy of scale projects, economy of scope projects, customer support projects, quality support projects, information sharing and manipulation projects, new technology projects*. Pour Farbey *et al.* (1995), il s'agit de : *mandatory changes, automation, direct value added systems, MIS and DSS, infrastructure, inter-organizational systems, strategic systems, business transformation*.

sont par nature directs, les bénéfices sont généralement des gains en efficience, et l'on peut bien recourir à l'analyse coûts-bénéfices ou aux ratios financiers. Pour les derniers, la dimension stratégique des investissements est forte : les TI sont stratégiquement adoptées pour exploiter le potentiel des nouvelles technologies, pour faire des choses de la manière dont on ne pouvait les faire auparavant (Hochstrasser, 1990), ce qui implique des coûts et des bénéfices intangibles et parfois indirects. Dans de tels cas, l'analyse du risque par jugements d'experts serait plus appropriée.

Même si l'analyse de Hochstrasser (1990) se base sur l'objet des TI, on se rend vite compte qu'elle fait intervenir les critères de tangibilité et de mesurabilité des coûts/bénéfices TI pour juger des méthodes compatibles avec l'une ou l'autre des catégories de projets TI. C'est sur ces deux critères que se basent Remenyi et Sherwood-Smith (2001) pour définir les techniques de mesure appropriées (voir figure 21).

Figure 21

Techniques de mesure en fonction de la tangibilité et de la mesurabilité des bénéfices TI

		Mesurabilité	
		Élevée	Faible
Tangibilité	Élevée	Analyse coût/bénéfice	Attribution de rang ou de cote par le management
	Faible	Étude du travail Enquête d'opinion	Études de marché

Source : Remenyi et Sherwood-Smith (2001).

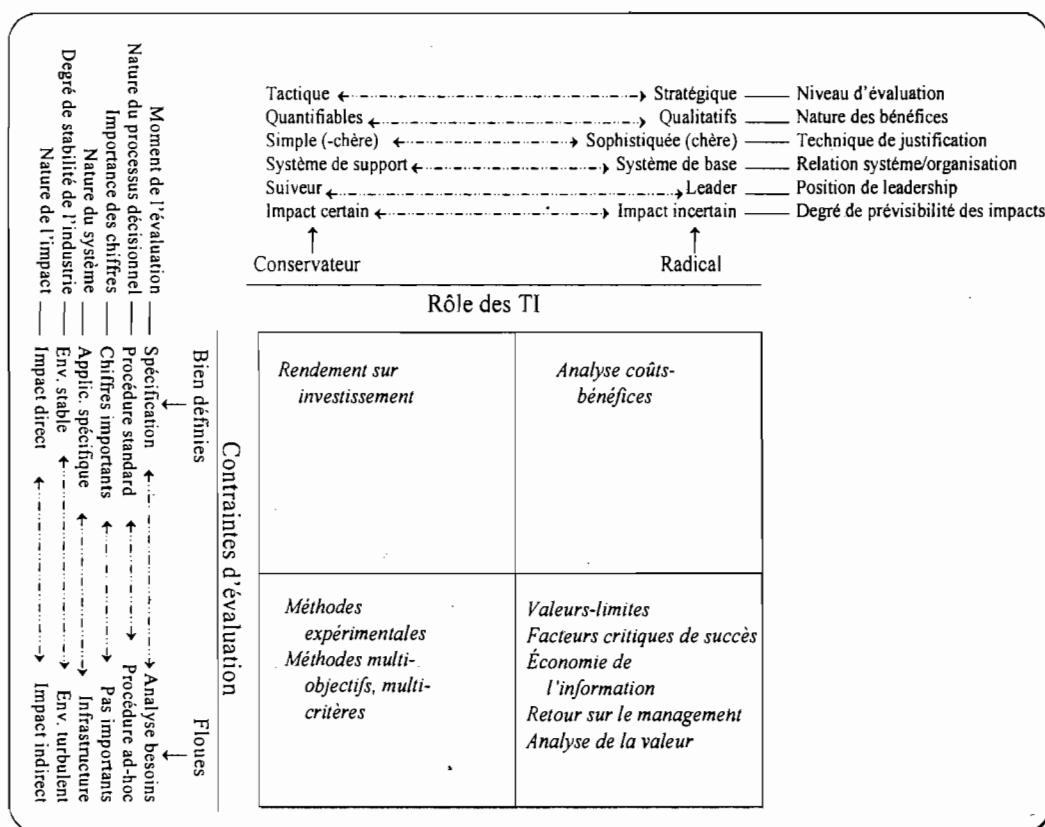
Comme le montre la figure 21, en cas de forte mesurabilité et tangibilité des bénéfices TI, l'analyse coût-bénéfice ferait bien l'affaire. Par contre si ces bénéfices

sont intangibles et difficilement mesurables, les auteurs suggèrent le recours aux études de marché.

Mais, la nature des bénéfices TI dont tiennent compte Remenyi et Sherwood-Smith (2001) pour le choix d'une méthode d'évaluation appropriée n'est qu'une considération parmi tant d'autres pour un projet TI. Deux études complémentaires (Farbey *et al.*, 1992; Farbey *et al.*, 1994) ajoutent d'autres considérations non seulement en rapport avec les caractéristiques du projet TI, mais aussi en rapport avec le contexte d'implantation. La figure 22 en fait état.

Figure 22

Correspondance entre le projet TI (nature et contexte) et les méthodes d'évaluation



Source : adapté de Farbey, Targett et Land (1994;1992).

Comme le montre la figure 22, les caractéristiques du projet TI renvoient *grossost modo* au rôle que les TI sont appelées à jouer, entre un rôle conservateur ou

radical, tandis que le contexte d'implantation permet de définir les contraintes d'évaluation oscillant entre deux pôles, les contraintes bien définies d'une part, et les contraintes floues d'autre part. Le croisement des deux pôles du rôle des TI et des deux pôles des contraintes d'évaluation donnent quatre groupes, et à chaque groupe, les auteurs suggèrent des méthodes d'évaluation appropriées.

Le ROI s'appliquerait bien pour les projets TI conservateurs, et dont les contraintes d'évaluation sont bien définies. Des méthodes plus expérimentales, ou des méthodes multi-objectifs et multi-critères seraient indiquées pour les projets TI conservateurs, mais dont les contraintes d'évaluation sont plutôt floues. Pour des projets TI radicaux, l'analyse coûts-bénéfices serait de mise si les contraintes d'évaluation sont bien définies, et dans le cas contraire des méthodes alternatives plus qualitatives que quantitatives seraient indiquées : valeurs limites, facteurs critiques de succès, économie de l'information, rendement sur le management, analyse de la valeur.

Il nous semble ici important de relever une contrainte d'évaluation que ne mentionnent pas, du moins directement, Farbey *et al.* (1994; 1992), et qui pourtant pourrait s'avérer déterminant dans le choix d'une méthode d'évaluation. Il s'agit de la taille de l'entreprise. La taille organisationnelle se traduit, dans le cas des PME par exemple, en un certain nombre de facteurs qui influencent l'adoption d'une pratique d'évaluation particulière (Ballantine, Levy et Powell, 1998) : a) l'absence d'une stratégie d'affaires et d'une stratégie des SI/TI, b) l'accès limité aux capitaux, c) l'accent mis sur l'automatisation, d) l'influence des clients clés, et e) les habiletés TI limitées.

À en croire les analyses présentées dans les lignes précédentes, il suffirait de classer un projet TI dans l'une ou l'autre catégorie pour trouver une ou plusieurs méthodes d'évaluation correspondante(s). Mais le problème avec les systèmes ERP, c'est qu'ils sont justement difficilement classifiables dans l'une ou l'autre des catégories proposées à la fois par Fitzgerald (1998), Hochstrasser (1990), Remenyi et

Sherwood-Smith (2001) ou encore par Farbey *et al.* (1994; 1992). En effet, ce qui distingue un système ERP d'une TI traditionnelle, c'est son ambition « totalitaire²⁰ » : regrouper en son sein tout le spectre de l'activité productive et administrative de l'organisation. Ceci a pour conséquence logique que le système joue à la fois un rôle conservateur et radical, que les contraintes de son évaluation sont sous certains aspects bien définies, et sous d'autres, absolument floues, que les bénéfices qu'on en attend sont dans certains domaines bien tangibles et dans d'autres intangibles, ou encore facilement mesurables d'un côté, et difficilement mesurables de l'autre.

D'ailleurs, en se référant à la classification proposée par Farbey *et al.* (1995), Hedman et Borell (2004) avancent que les systèmes ERP présentent un potentiel d'impact des huit catégories de TI et cumulent les incertitudes liées à chacune d'elles.

Même s'il n'est pas aisé, compte tenu de ce qui précède, de qualifier une méthode en particulier d'appropriée pour l'évaluation d'un système ERP, ce qui est du moins sûr, c'est que cette évaluation ne saurait s'accommoder des méthodes simples, qui réduiraient la mesure de l'impact à une dimension, qu'elle soit financière, stratégique ou opérationnelle. Il semble même qu'une combinaison de plusieurs méthodes s'avérerait nécessaire. Ce qui n'est pas pour résoudre les difficultés auxquelles les entreprises font face quand vient le moment d'évaluer leurs TI.

4.7 CADRE CONCEPTUEL DE L'ÉTUDE

Dans la présente étude, le modèle processuel est combiné au tableau de bord pour mieux évaluer l'impact des systèmes ERP sur la performance organisationnelle. La figure 23, qui constitue notre cadre conceptuel, montre bien cette combinaison.

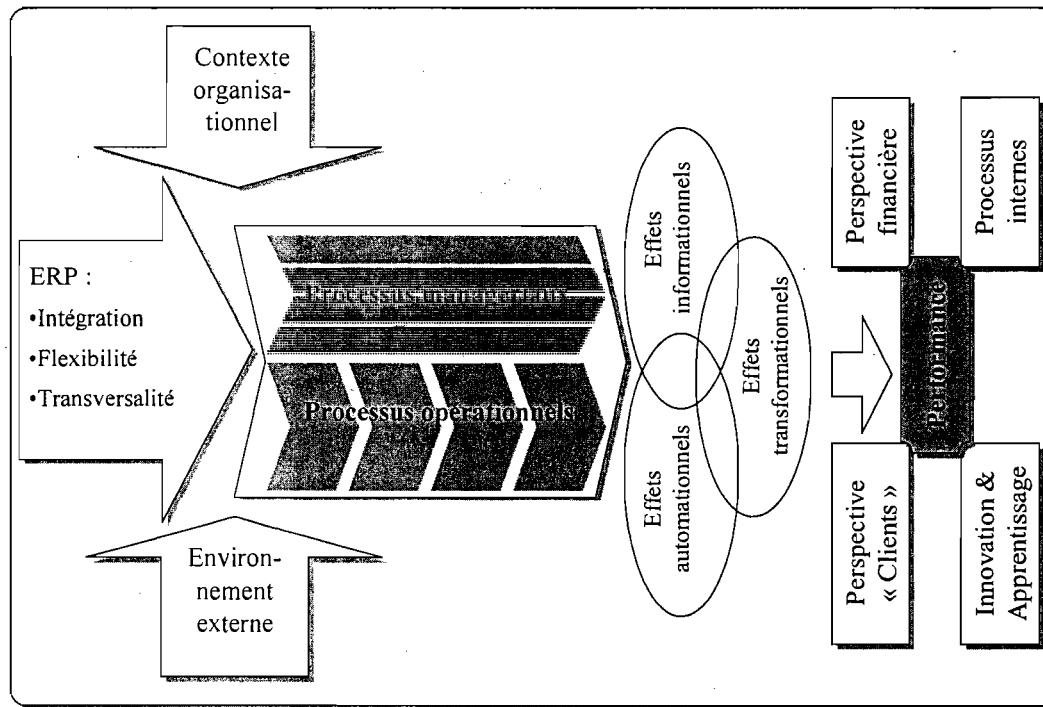
²⁰ On a ailleurs parlé du caractère « totalisant » et unificateur du système ERP (Bazet et Mayère, 2004).

4.7.1 Combinaison du modèle processuel et du tableau de bord

D'un point de vue théorique, le choix du modèle processuel dans notre étude semble le mieux indiqué. En effet, quand on analyse le modèle intégratif de la valeur organisationnelle des TI (Melville, Kraemer et Gurbaxani, 2004) proposé à partir d'une large recension des écrits, et dont l'objectif affiché est entre autres de « résumer ce que nous savons de la valeur organisationnelle des TI et de suggérer comment nous pourrions en apprendre davantage », on se rend vite compte qu'il est à classer dans la catégorie des modèles processuels. Ceci voudrait dire que ces auteurs estiment qu'en l'état actuel des connaissances et pour les années à venir, les modèles processuels sont les plus aptes à répondre aux préoccupations des chercheurs sur la contribution des TI à la performance organisationnelle.

Figure 23

Cadre conceptuel de l'étude



D'un point de vue plus pratique, le modèle processuel a été choisi du fait de sa capacité à relier le système ERP à la performance organisationnelle, à travers ses

effets sur les processus. En d'autres mots, il permet de mettre en rapport les effets locaux d'un ERP et les effets globaux recherchés au niveau organisationnel. Il est connu que l'on a plus de chance de succès si l'impact des TI est mesuré le plus près possible des processus soutenus, d'où l'attrait des mesures de niveau opérationnel. Mais, l'intérêt des mesures locales diminue pour la haute direction, préoccupée par l'impact global. C'est en quelques sortes ce qu'expriment Wright *et al.* (1999, p. 31), quand ils écrivent : « ultimement, les actionnaires ont besoin de voir les résultats dans un langage qu'ils comprennent : les résultats financiers ». Le modèle processuel a pour avantage d'établir un pont entre les mesures de performance locales et la performance organisationnelle (performance globale).

Pour Beretta (2002), seuls les systèmes processuels de mesure de la performance permettent de saisir et de valoriser tout le potentiel d'intégration des ERP. Quand l'approche processuelle est utilisée, les autres facteurs qui affectent la transformation des actifs TI en impacts organisationnels peuvent être mieux appréhendés (Kohli et Sherer, 2002). Les managers se rendent compte des effets du système à chaque étape du processus de transformation, et si les effets escomptés ne se produisent pas, ils peuvent s'interroger sur les raisons de cette absence. On pourrait ainsi mettre en évidence les interférences des variables exogènes. Parmi ces variables figurent ce que Davern et Kauffman (2000) appellent des *actifs complémentaires* (*complementary assets*), c'est-à-dire des biens ou des activités dont l'acquisition ou la réalisation rehaussent la valeur des TI, et en les mettant en évidence, on permet à l'entreprise d'avoir des leviers sur lesquels agir pour accroître les bénéfices qu'elle tire de ses TI.

Le tableau de bord est associé au modèle processuel pour tenir compte du caractère intrinsèquement multidimensionnel de la performance organisationnelle en soi (Markus *et al.*, 2000a), et de la multiplicité des effets supposés d'un système ERP (Shang et Seddon, 2000). La plupart des études d'impact des TI ont privilégié une catégorie de mesures, voire même une seule ou deux mesures de performance organisationnelle. L'impact des TI est souvent mesuré en termes de productivité (Hitt

et al., 2002) ou encore en termes de qualité du produit ou d'efficience de production (Thatcher et Oliver, 2001), en termes d'avantage compétitif (Sethi et King, 1994), en termes de ventes réalisées, de rendement des actifs ou de valeur sur le marché de l'entreprise (Sircar *et al.*, 2000). On reproche aux modèles traditionnels d'évaluation de l'impact des TI comme celui de DeLone et McLean (1992) entre autres, de ne pas détailler la mesure de l'impact organisationnel (Kennerly et Neely, 2001). En privilégiant une mesure monolithique plutôt qu'une mesure multidimensionnelle de la performance organisationnelle, on risque de perdre de vue d'éventuels effets d'un système ERP qui se manifestent sous un angle donné (satisfaction des clients par exemple) et non sous un autre (productivité par exemple).

4.7.2 Description du cadre conceptuel

Le cadre conceptuel présenté à la figure 23 comporte cinq grands ensembles. Le premier ensemble est constitué par des caractéristiques d'un système ERP. Il est ici question de caractéristiques jugées primordiales pour tout système ERP. Ce dernier constitue la variable indépendante de l'étude. Nous avons ici préféré mettre l'accent sur les caractéristiques du système plutôt que sur le montant des investissements comme ce fut souvent le cas pour des études de l'impact des TI. En effet, il est de plus en plus reconnu que le montant des investissements TI importe moins que la manière dont ces TI sont utilisées et gérées (Carr, 2003; Harris et Katz, 1991). Les investissements sont justement consentis pour acquérir les fonctionnalités du système : c'est ce qu'exprime en quelques sortes la transformation des investissements TI en actifs TI (Soh et Markus, 1995). On peut rapprocher notre choix de débuter avec les caractéristiques du système plutôt qu'avec le niveau d'investissement à celui de Davern et Kauffman (2000) de faire du potentiel de valeur des TI le point de départ pour mieux analyser le processus de réalisation de cette valeur.

Le deuxième ensemble est constitué de variables exogènes, qui peuvent affecter dans une certaine mesure l'implantation et l'exploitation du système ERP, en

accentuant ou en réduisant son effet sur les processus. Il s'agit des facteurs liés au contexte organisationnel (taille, stratégie, structure, culture organisationnelle, leadership, etc.) et à l'environnement externe (concurrence, technologie, secteur d'activités, etc.).

Le troisième ensemble est constitué des processus managériaux et opérationnels qui sont directement affectés par le système ERP. Les effets qui en découlent constituent le quatrième ensemble. Il s'agit des effets automationnels, informationnels et transformationnels (Mooney *et al.*, 1995). Ces effets représentent des variables intermédiaires avant la performance organisationnelle, et à ce titre, ils méritent d'être mieux compris. Les explications ci-après sont empruntées à Mooney *et al.* (1995).

Les effets automationnels s'inscrivent dans une perspective d'efficience et font référence à la valeur découlant du rôle des TI comme un avoir en capital se substituant au travail (Mooney *et al.*, 1995). De ce point de vue, la valeur des TI découle par exemple de l'amélioration de la productivité, des gains ou des réductions sur les coûts de la main d'œuvre.

Les effets informationnels découlent principalement de la capacité des TI à collecter, stocker, traiter et disséminer l'information, ce qui accroît la valeur du fait de l'amélioration de la qualité des décisions prises, de l'habilitation des employés, de l'utilisation réduite de ressources, de l'amélioration de l'efficacité organisationnelle et d'une meilleure qualité de produits/services (Mooney *et al.*, 1995).

Les effets transformationnels découlent de la capacité des TI à faciliter et à supporter les processus d'innovation, la ré-ingénierie des processus et la refonte des structures organisationnelles. La valeur organisationnelle associée à ces effets se manifeste en termes de cycles de production réduits, l'amélioration de la réactivité (*improved responsiveness*), la réduction de la taille organisationnelle (*downsizing*), et d'amélioration des produits et services (Mooney *et al.*, 1995).

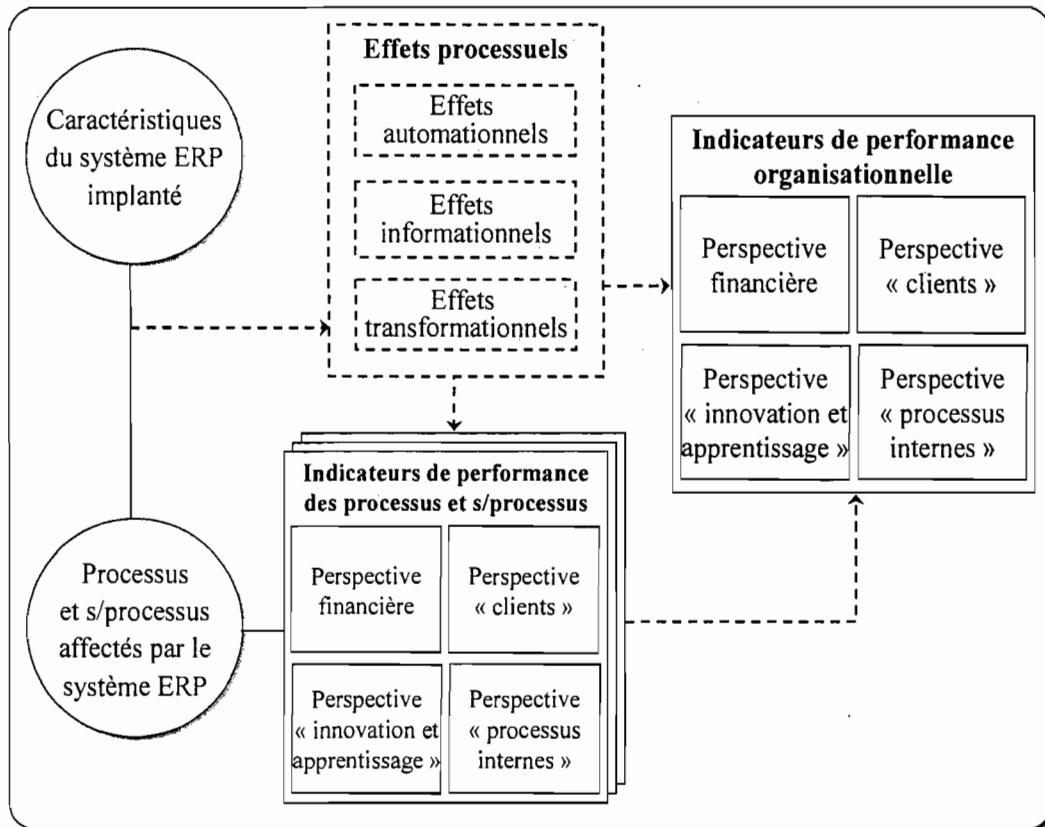
Une fois que les effets du système sur les différents processus auront été relevés, il restera à les rattacher à l'une ou l'autre des mesures de la performance organisationnelle. Le cinquième et dernier ensemble est ainsi donc constitué de mesures de performance organisationnelle, regroupées dans un tableau de bord. La performance organisationnelle constitue ainsi la variable dépendante, qui se décline en plusieurs mesures : effets sur l'innovation et l'apprentissage, améliorations des processus internes, satisfaction des clients, amélioration des résultats financiers. C'est cette multi-dimensionnalité de la performance organisationnelle qui nous a conduit au choix du recours au tableau de bord équilibré de Kaplan et Norton (1992).

4.8 MODÈLE DE RECHERCHE

À partir du cadre conceptuel, nous avons élaboré un modèle de recherche, présenté à la figure 24.

Le cadre conceptuel positionne notre compréhension, d'après la recension des écrits, de la manière dont les systèmes ERP affectent la performance organisationnelle. Il propose une synthèse schématique et générale de notre conception processuelle de l'impact des TI en général, et des systèmes ERP en particulier. Le modèle de recherche quant à lui constitue l'outil avec lequel nous allons aller sur le terrain. Il illustre la manière dont nous avons traduit le cadre conceptuel à des fins d'opérationnalisation sur le terrain. Même si au niveau de la forme, le modèle de recherche est différent du cadre conceptuel, sur le fond, les deux intègrent la logique processuelle de l'impact des systèmes ERP, et font intervenir pratiquement les mêmes facteurs.

Figure 24
Modèle de recherche



Les éléments sur lesquels porte spécifiquement la présente recherche sont représentés sur la figure en pointillés (flèches en pointillés, rectangles en pointillés). Les traits, cercles et rectangles pleins représentent les données à prendre telles quelles dans l'entreprise. Selon le modèle, l'exploitation du système ERP dans les processus d'affaires donne lieu à des effets qui peuvent être automationnels, informationnels ou transformationnels. Ce sont ces effets qu'il faudrait pouvoir identifier, pour ensuite voir dans quelle mesure ils affectent les indicateurs usuellement utilisés pour juger de la performance des processus et sous-processus d'affaires, ainsi que les indicateurs de la performance globale de l'entreprise.

4.9 EN CONCLUSION

Les développements faits au chapitre 4 nous ont permis de comprendre la problématique de l'évaluation de l'impact des TI en général, et des ERP en particulier, sur la performance organisationnelle. Ils nous ont permis d'anticiper les difficultés inhérentes à la démarche d'évaluation des TI/ERP, et d'opérer un choix entre les différents modèles d'évaluation. La discussion des différentes méthodes d'évaluation recensées dans la littérature nous permettra de mettre en exergue les particularités de la méthodologie qui sera dégagée de notre étude.

« *L'ensemble de ce qui compte ne peut pas être compté, et l'ensemble de ce qui peut être compté ne compte pas* »
(Albert Einstein)²¹.

CINQUIÈME CHAPITRE

CADRE OPÉRATOIRE DE LA RECHERCHE

Ce chapitre a pour but de présenter et de justifier les aspects méthodologiques de la recherche. Il commence par la présentation de l'objectif de la recherche. Celle-ci est ensuite positionnée par rapport aux différents paradigmes de recherche, et en fonction des divers types de recherche (qualitative/quantitative, fondamentale/appliquée/recherche-action, démarche inductive/abductive/déductive). Suivent les détails sur les aspects techniques de la recherche : il s'agit des étapes de la recherche, de la sélection des cas, de la cueillette et de l'analyse de données, ainsi que des dispositions prises pour l'optimisation de la qualité de la recherche. Le chapitre se termine enfin sur une brève présentation des dispositions éthiques adoptées dans cette étude.

5.1 OBJECTIF DE LA RECHERCHE

La présente recherche constitue une étude descriptive : son objectif premier n'est pas d'établir une relation de cause à effet ou une corrélation entre d'une part l'adoption et l'exploitation des ERP, et d'autre part la performance organisationnelle, mais plutôt de clarifier comment cette relation peut être mesurée. En effet, si la

²¹ Source : http://www.dicocitations.com/auteur/1532/Albert_Einstein.php (saisi le 24 juillet 2007).

question de savoir si les TI contribuent à la performance organisationnelle a longtemps été au centre des recherches, certains avancent qu'elle est actuellement dépassée (Byrd et Marshall, 1997), dans la mesure où il a été clairement établi que dans certains cas la relation corrélationnelle positive « TI – performance organisationnelle » est évidente. Ils proposent que de nouvelles recherches analysent plutôt sous quelles conditions ou dans quels types d'organisations les investissements TI conduisent à l'amélioration (ou à la régression) de la performance organisationnelle. Il ne s'agit donc pas de prouver qu'un système ERP affecte la performance organisationnelle, mais plutôt d'établir comment il peut y être associé. Ce qui nécessite le développement de méthodologies et des outils de mesure de l'impact d'un ERP sur la performance organisationnelle.

5.2 POSITIONNEMENT PARADIGMATIQUE

5.2.1 Paradigmes dans les recherches en SI/TI

Dans les recherches en SI comme dans d'autres domaines des sciences de gestion, la position paradigmatische du chercheur encadre le déroulement de la recherche, et l'interprétation des résultats devrait en tenir compte. C'est dans cette optique que Russo et Stolterman (2000) soulignent l'importance, pour les chercheurs en SI, d'examiner leurs propres présuppositions au sujet de leurs sujets d'étude pour déterminer dans quelle mesure elles affectent l'étendue et la nature de leur recherche.

Un paradigme est généralement défini comme suit (Ritzer, 175 : cité par Gauthier, 1984, p. 35) :

une conception générale de la réalité qui détermine quelles questions sont à étudier, comment les approcher, comment les analyser et quelles significations les conséquences de l'analyse peuvent avoir pour la connaissance scientifique et son application.

Iivari *et al.* (1998) notent une différence fondamentale entre deux conceptions les plus connues des paradigmes, celle de Kuhn (1970) et celle de Burrell et Morgan (1979) : Kuhn (1970) utilise le concept « paradigme » pour décrire le développement

historique des sciences naturelles (en particulier la physique et l'astronomie), tandis que Burrell et Morgan (1979) l'appliquent aux sciences sociales. La différence majeure entre les deux est que dans les sciences sociales les paradigmes reflètent les présuppositions des théories *coexistantes*, tandis qu'en sciences naturelles, ils font état des présuppositions des théories qui se sont *historiquement succédées* (Iivari *et al.*, 1998; Mingers, 2001). Autrement dit, dans les sciences naturelles, les paradigmes émergents peuvent avoir un statut de supériorité par rapport aux anciens qu'ils supplantent, et dans un tel contexte le positionnement du chercheur va de soi. Par contre, dans un contexte de coexistence des paradigmes comme c'est le cas dans les sciences sociales où aucun paradigme ne saurait prétendre à une quelconque suprématie, il est nécessaire que le chercheur clarifie et au besoin, justifie son positionnement paradigmique.

Si l'on se réfère à Burrell et Morgan (1979, p. 1), une position paradigmique peut être appréhendée en termes de quatre ensembles de présuppositions relatives à a) l'ontologie, b) l'épistémologie, c) la nature humaine et d) la méthodologie. Guba et Lincoln (1994) retiennent les mêmes catégories à l'exception de celle relative à la nature humaine. Iivari *et al.* (1998) remplacent la catégorie relative à la nature humaine par celle de l'éthique de la recherche (l'axiologie), c'est-à-dire ce qui est valorisé ou considéré comme juste. Même si les différentes catégories servant à la définition d'un paradigme (ontologie, épistémologie, méthodologie de recherche, etc.) sont en principe indépendantes, elles tendent à être inter-reliées en pratique, à tel point qu'un positionnement dans une catégorie détermine en quelques sortes le positionnement dans d'autres (Iivari *et al.*, 1998).

Guba et Lincoln (1994) distinguent quatre principaux paradigmes, à savoir le positivisme, le post-positivisme, la théorie critique et le constructivisme. Burrell et Morgan (1979) distinguent quant à eux les paradigmes fonctionnaliste, interprétativiste, humaniste radical et structuraliste radical. Girod-Séville et Perret (1999) relèvent qu'en sciences de l'organisation on identifie usuellement trois grands paradigmes : le positivisme, l'interprétativisme et le constructivisme. La discussion

qui suit se limitera à un bref aperçu sur les paradigmes positiviste, interprétativiste et constructiviste, adoptant ainsi la dénomination la plus répandue dans les sciences sociales à côté de la classification proposée par Burrell et Morgan (1979) qui, même si elle a eu tellement d'impact (Deetz, 1996; Goles et Hirschheim, 2000), est de plus en plus remise en question (Deetz, 1996).

Le positivisme cherche à expliquer et à prédire ce qui se passe dans le monde social en recherchant les régularités, les relations causales entre différents éléments constitutifs, tandis que l'anti-positivisme soutient que le monde social ne peut être compris qu'à partir du point de vue des individus directement impliqués dans les activités sous étude (Iivari *et al.*, 1998). Ainsi défini, l'anti-positivisme se confondrait avec l'interprétativisme. En effet, l'approche interprétative requiert que le scientifique social collecte les faits et les données décrivant non seulement les aspects purement objectifs, c'est-à-dire publiquement observables, du comportement humain, mais aussi la signification subjective que ce comportement a pour les sujets eux-mêmes (Gable, 1994). En conséquence, si l'épistémologie positiviste considère le chercheur comme un observateur neutre, l'anti-positivisme (ou l'interprétativisme) considère qu'il doit plutôt se mettre dans la peau des acteurs.

L'interprétativisme et le constructivisme sont fondés sur l'hypothèse phénoménologique (l'essence de l'objet ne peut être atteinte ou n'existe pas) au moment où le positivisme est fondé sur l'hypothèse ontologique (il existe une essence propre à l'objet de connaissance) (Girod-Séville et Perret, 1999). La nuance entre l'interprétativisme et le constructivisme semble ténue : le constructivisme modéré (par opposition au constructivisme radical) correspond à l'interprétativisme (Girod-Séville et Perret, 1999). Le constructivisme se distingue par ailleurs de l'interprétativisme par le rôle actif du chercheur dans la construction des représentations des acteurs. Autrement dit, là où l'interprétativisme assume que la connaissance n'est que le reflet des perceptions des acteurs, le constructivisme assume qu'elle est le miroir des rencontres des sujets avec les objets concernés.

Dans le domaine spécifique des SI, Mingers (2001) distingue trois points de vue différents quant au positionnement paradigmatisique : a) l'isolationnisme, b) le complémentarisme et c) le pluralisme critique. L'isolationnisme correspond à la position traditionnelle en vigueur surtout depuis la publication de Burrell et Morgan (1979), selon laquelle les paradigmes sont considérés comme étant essentiellement basés sur les présuppositions mutuellement exclusives et contradictoires. La conséquence logique qui découle de cette position est que chaque recherche devrait s'inscrire dans un paradigme unique. Comme le note Mingers (2001) l'isolationnisme presuppose la supériorité d'un paradigme sur les autres. Certains vont même plus loin en prônant l'uniformité paradigmatisique dans les recherches en SI : Benbasat et Weber (1996) avancent qu'une telle uniformité contribuerait à assurer la cohérence de la discipline et lui éviterait d'être battue en brèche par d'autres disciplines mieux établies.

Selon la position complémentariste, aucun paradigme ne saurait prétendre à une quelconque supériorité, mais les rationalités individuelles de chacun doivent être respectées dans leur ensemble dans une discipline de recherche (Mingers, 2001). Dans cette optique, Robey (1996) soutient que la diversité des méthodes et des paradigmes dans une discipline est un facteur positif.

Le pluralisme critique soutient que la combinaison de diverses méthodes de recherche issues de différents paradigmes dans une recherche donnée ou dans un programme de recherche, permet de mettre l'accent sur différents aspects de la réalité, pour avoir une compréhension plus riche de l'objet de recherche (Mingers, 2001). On pourrait qualifier cette tendance de position multi-paradigmatique.

Il semble que jusqu'à présent, la position isolationniste dans le sens de Mingers (2001) et qui correspond au suprématisme dans le sens de Klein, Nissen et Hirschheim (1991 : cités par Gable, 1994) ait pris le dessus dans les recherches en SI. Sinon comment pourrait-on expliquer autrement la domination du positivisme dans les recherches en SI (Chen et Hirschheim, 2004; Goles et Hirschheim, 2000; Markus

et Lee, 1999; Orlikowski et Baroudi, 1991)? En effet, dans leur étude, Orlikowski et Baroudi (1991) montrent que sur la période de 1983 à 1988, 97% des articles de recherche en SI ont procédé par une approche positiviste. Dans les publications de 1991 à 2001, le positivisme domine toujours largement puisqu'il représente 81% de la recherche empirique publiée (Chen et Hirschheim, 2004). Markus et Lee (1999) avancent même que depuis ses débuts jusqu'à tout récemment, la recherche académique en SI a souvent été hostile aux recherches non-quantitatives et non-positivistes.

Il y a cependant lieu de noter que la diversité des disciplines dans lesquelles les recherches en SI tirent leur source s'accorde mal de la domination d'un paradigme particulier (Benbasat et Weber, 1996; Robey, 1996). La domination du paradigme positiviste dans les recherches en SI laisse supposer la prédominance de la culture de certaines disciplines marquées par le positivisme au détriment d'autres. Elle laisse supposer également que sur le plan ontologique, la plupart des chercheurs en SI ont privilégié l'interprétation réaliste plutôt que l'interprétation idéaliste/constructiviste des éléments constitutifs des SI (voir tableau 13).

Tableau 13
Résumé des positions ontologiques dans les recherches en SI

Unité ontologique	Interprétation réaliste	Interprétation idéaliste/constructiviste
Donnée / information	Faits descriptifs	Significations socialement construites et traduisant les intentions
Système d'information	Système technique	Une forme de systèmes sociaux réalisant les intentions humaines
Êtres humains	Systèmes déterministes	Systèmes volontaristes avec une conscience et une libre volonté (<i>free will</i>)
Technologie	Technologie comme un agent causal (déterminisme technologique)	Structures malléables, sous l'influence du choix humain et social
Organisations et société	Structures stables	Systèmes d'interaction ou systèmes socialement construits (nominalisme)

Source : Iivari, Hirschheim et Klein (1998).

5.2.2 Positionnement de la présente recherche

La présente recherche s'inscrit dans le paradigme constructiviste. Plus précisément, cela signifie que d'un point de vue ontologique, l'étude fait sienne l'interprétation idéaliste/constructiviste présentée dans le tableau 13 vu précédemment. C'est ce que Guba et Lincoln (1994) appellent le relativisme ontologique par opposition au réalisme ontologique. Cette étude se préoccupera par exemple d'élaborer la mesure de la contribution des ERP à la performance organisationnelle, en partant d'un point de vue des membres de l'organisation. En effet, entre autres choses, le constructivisme se distingue du positivisme et de l'interprétativisme par le fait que dans un cadre paradigmatic constructiviste, le chercheur contribuera à construire, avec les acteurs, la réalité sociale (Girod-Séville et Perret, 1999).

Les mesures de performance organisationnelle qui seront adoptées sont celles privilégiées par les organisations sous étude, mais la présente recherche se préoccupera de les mettre en relation avec les systèmes ERP.

D'un point de vue épistémologique, le constructivisme assume une position transactionnelle et subjectiviste (Guba et Lincoln, 1994) : l'investigateur et l'objet d'investigation sont supposés être en étroite interaction, à tel point que les résultats sont construits au fur et à mesure que se déroule l'investigation.

D'un point de vue méthodologique, le constructivisme adhère à une démarche herméneutique et dialectique (Guba et Lincoln, 1994). Une telle position méthodologique permet de faire des allers-retours entre les significations des acteurs et les constructions théoriques qui en sortent, en les confrontant continuellement pour aboutir à des représentations plus cohérentes.

Dans le domaine des SI, Franz et Robey (1984 : cités par Benbasat, Goldstein et Mead, 1987) ont suggéré l'utilisation des stratégies de recherche plus idiographiques que nomothétiques. La recherche idiographique cherche à comprendre

un phénomène dans son contexte, et le chercheur examine intensément une entité unique ou un phénomène particulier, au moment où les méthodes nomothétiques cherchent à dégager des lois générales et reposent essentiellement sur des procédures des sciences exactes (Benbasat *et al.*, 1987).

5.3 TYPES DE RECHERCHE

5.3.1 Caractère quantitatif-qualitatif

Dans la littérature, il est souvent fait référence aux « recherches quantitatives » et aux « recherches qualitatives » comme à deux univers diamétralement opposés. En plus, il y a une tendance à confondre d'une part positivisme et recherche quantitative, et d'autre part subjectivisme et recherche qualitative. Or, il n'y a aucun parallèle à établir entre le vocable « qualitatif » (et l'on pourrait en déduire que ceci vaut aussi pour le vocable « quantitatif ») et celui de « paradigme » (Guba et Lincoln, 1994; Klein et Myers, 1999). Il devrait plutôt être réservé à la description des types de méthodes : les méthodes qualitatives et quantitatives peuvent être utilisées par n'importe lequel des paradigmes (Carrol et Swatman, 2000; Guba et Lincoln, 1994). Le dénominateur commun des recherches qualitatives est la collecte de données sous forme de mots et d'images, qui sont traitées par des méthodes autres que statistiques et quantitatives (Strauss et Corbin, 1990 : cités par Carrol et Swatman, 2000), et non un quelconque partage de présuppositions ontologiques ou épistémologiques (Sahay, Palit et Robey, 1994).

L'approche qualitative a été longtemps marginalisée, mais elle a actuellement acquis ses lettres de noblesse, et trois principaux facteurs pourraient expliquer ce retournement de tendance : a) tout d'abord la prise de conscience des limites associées aux méthodes quantitatives (Benbasat *et al.*, 1987; Guba et Lincoln, 1994), b) ensuite la prise de conscience du potentiel des méthodes qualitatives, et enfin c) la clarification et la systématisation des techniques de recherche qualitative par les travaux des chercheurs comme Huberman et Miles (1991) et Yin (1994).

On peut se référer à Guba et Lincoln (1994) et à Benbasat *et al.* (1987) pour les critiques adressées aux méthodes quantitatives. On pourrait dire que les critiques formulées par Guba et Lincoln (1994) se situent à un niveau théorique, tandis que celles relevées par Benbasat *et al.* (1987) touchent les aspects pratiques. Guba et Lincoln (1994) relèvent les critiques tant internes (ou intra-paradigmatiques) qu'externes (ou extra-paradigmatiques) adressées aux méthodes quantitatives. Les critiques internes concernent la dé-contextualisation (*context stripping*), la perte de signification et d'objet, la disjonction entre les grandes théories et le contexte local (le dilemme *etic/emic*)²², la non application des données générales aux cas individuels (la disjonction nomothétique/idiographique), et l'exclusion de la dimension de découverte dans la recherche. Les critiques externes quant à elles remettent en question les présuppositions mêmes sur lesquelles reposait la domination des méthodes quantitatives (Guba et Lincoln, 1994).

Benbasat *et al.* (1987) notent une insatisfaction générale par rapport au type d'information de recherche fournie par les techniques quantitatives. Pour eux, cette insatisfaction vient de multiples sources : la complexité des méthodes de recherches multivariées, les restrictions distributives (*distribution restrictions*) inhérentes à l'utilisation de ces méthodes, la large taille des échantillons que ces méthodes exigent, et les difficultés à comprendre et à interpréter les résultats des études dans lesquelles les méthodes quantitatives complexes ont été utilisées.

Toutes ces limites inhérentes aux méthodes quantitatives laissent déjà entrevoir tout le potentiel que recèlent les méthodes qualitatives qui sont censées en venir à bout. Mais, les méthodes qualitatives ont aussi leurs limites. Pour Carroll et Swatman (2000), les bénéfices que l'on peut tirer de la richesse méthodologique de la recherche qualitative sont contrebalancés par les difficultés à utiliser la diversité des

²² Point de vue externe/point de vue interne. Pour plus de détails sur l'histoire et la signification du dilemme *etic/emic*, voir Harris (1976).

approches tout en répondant aux exigences y relatives pour la qualité, la validité et la rigueur. Une autre critique, et non des moindres, formulée à l'endroit des études qualitatives est le potentiel limité de généralisation de leurs résultats. Les chercheurs qualitatifs avancent cependant qu'à défaut d'une généralisation au sens statistique du terme, avec une approche qualitative on peut prétendre à une généralisation dite empirico-analytique ou à une généralisation théorique (Pires, 1997). Un autre problème de la recherche qualitative est de démontrer le lien entre les données recueillies et les conclusions tirées (Carrol et Swatman, 2000). Kerlinger (1986, p. 348 : cité par Gable, 1994) identifie quant à lui trois principales faiblesses de la recherche qualitative : a) l'incapacité à manipuler les variables indépendantes, b) le risque d'une interprétation erronée, et c) l'absence du pouvoir d'échantillonnage aléatoire.

Les recensions des écrits dans le domaine de l'étude de l'impact des SI/TI (Chan, 2000; Sircar *et al.*, 2000) montrent que l'approche quantitative est largement dominante. Ceci s'explique par le fait que les chercheurs ont d'une part, privilégié une vision économique et financière de la performance des entreprises, et d'autre part adopté des modèles causals avec l'objectif d'établir des corrélations statistiques entre les mesures financières et économiques de performance et les investissements en SI/TI. Plusieurs auteurs soulignent cependant les limites associées à l'utilisation des mesures économiques et financières (Rosemann et Wiese, 1999; Sedera, Rosemann et Gable, 2001; Stefanou, 2001; Wright *et al.*, 1999) et ce faisant, ils proposent de leur associer d'autres types de mesures plus qualitatives. On peut noter qu'avec la prise en compte de mesures de performance autres qu'économiques et financières, et avec l'utilisation des modèles processuels et de contingence, les méthodes qualitatives vont être de plus en plus utilisées.

En considérant ce qui a été développé dans les précédentes lignes au sujet d'une part, de la distinction entre les méthodes quantitatives et qualitatives, et de leurs limites respectives d'autre part, on adopterait idéalement un devis de recherche combinant les méthodes quantitatives et qualitatives. Cette approche hybride est

d'ailleurs fortement recommandée par de nombreux auteurs dans le champ des SI/TI (Byrd et Marshall, 1997; Gable, 1994; Mingers, 2001). Nous avons cependant opté pour un devis de recherche qui met en valeur essentiellement les méthodes qualitatives. Tout d'abord, comme nous l'avons déjà vu, les méthodes quantitatives ont dominé dans les études antérieures, et la conviction qu'il faut rechercher un éclairage nouveau du côté des devis de recherche qualitatifs gagne du terrain. Ensuite, quand les phénomènes sous étude sont très complexes et qu'on veut tout de même en acquérir une compréhension approfondie dans leur contexte réel, une méthodologie qualitative est la mieux indiquée (Bourlakis et Bourlakis, 2006). Enfin, compte tenu de la littérature sur le sujet, nous nous attendons à ce que de nombreux et importants effets du système ERP soient intangibles et relativement difficiles sinon impossibles à quantifier.

5.3.2 Caractère appliqué de la recherche

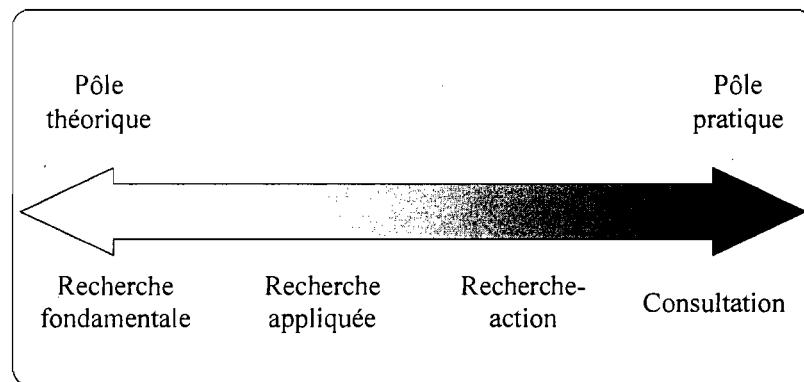
Si l'on se réfère à l'orientation théorique/pratique des recherches, on fait généralement une distinction entre les recherches fondamentales et les recherches appliquées. Une distinction plus subtile amène cependant à distinguer les recherches appliquées des recherches-action, celles-ci étant à leur tour différentes des consultations. La figure 25 illustre bien ces distinctions.

La recherche fondamentale est celle qui est résolument tournée vers l'avancement de la science, sans nécessairement se préoccuper de l'applicabilité des connaissances développées.

La recherche appliquée se distingue de la recherche fondamentale par le fait qu'elle s'attaque à un problème pratique. Ceci ne veut pas dire qu'elle fait fi de la théorie, mais « le but n'est pas de développer de la théorie en tant que telle, mais de développer des théories pour les professionnels, les détenteurs d'enjeux, les participants » (Carlsson, 2003, p. 14). Grün (1987) identifie quatre caractéristiques de la recherche appliquée en management, par rapport à la recherche fondamentale ou à la consultation : a) nouveauté, b) enracinement dans une recherche fondamentale, c)

pertinence immédiate pour les problèmes pratiques et d) implantation par la coopération avec le milieu professionnel (*practical business*).

Figure 25
Différents types de recherche selon leur orientation théorique/pratique



Il semble cependant que cette définition étend la notion de recherche appliquée au concept de recherche-action. Or il y a une nuance entre les deux. Un chercheur peut mener une recherche appliquée sans pour autant qu'il prenne une part active dans la mise en application des résultats de sa recherche, ce qui est une condition essentielle caractéristique de la recherche-action. L'essence de la recherche-action est contenue dans son appellation même : c'est la juxtaposition (voire même l'interdépendance) de l'action et de la recherche, autrement dit de la pratique et de la théorie (MacKay et Marshall, 2001). La consultation se situe à l'extrême du pôle pratique, dans la mesure où elle s'attaque à un problème pratique concret, sans aucune ambition théorique.

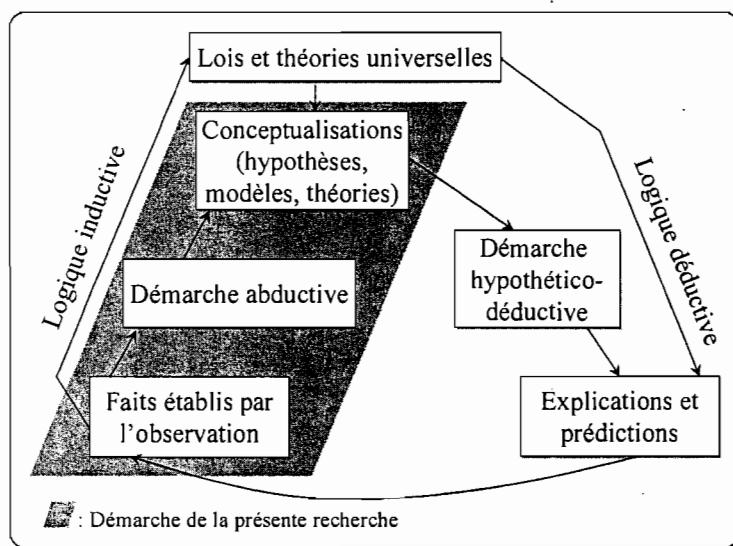
La présente étude s'inscrit dans le cadre de recherches appliquées.

5.3.3 Démarche abductive

La recherche scientifique procède généralement par deux logiques complémentaires, la logique inductive pour l'exploration, et la logique déductive pour le test. Le raisonnement inductif permet d'aboutir à un énoncé universel (une théorie

générale) à partir d'une série finie d'énoncés particuliers (Chalmers, 1987, p. 27). Le raisonnement déductif part d'une théorie générale qui fonde des prémisses pour expliquer une situation particulière. Mais comme le montre la figure 26, l'observation des faits particuliers peut conduire, par une démarche dite abductive, non pas à une loi qui se veut universelle, mais à des conceptualisations (hypothèses, modèles, théories) qui pourront être testées dans une démarche dite hypothético-déductive.

Figure 26
Cycle de la recherche



Source : Adapté de Charreire et Durieux (1999, p. 62).

La présente recherche s'inscrit dans une démarche abductive : elle devrait aboutir à des conceptualisations (hypothèses, modèles, théories) sur les pratiques appropriées de mesure de la contribution des ERP à la performance organisationnelle.

5.4 STRATÉGIE (MÉTHODOLOGIE) DE RECHERCHE

La présente recherche va recourir à la stratégie/méthodologie d'étude de cas. L'étude de cas examine un phénomène contemporain dans son contexte naturel (*natural setting*) (Benbasat *et al.*, 1987; Pinsonneault et Kraemer, 1993; Robson, 1999, p. 146; Yin, 2003, p. 13), et elle est notamment appropriée quand les frontières

entre le phénomène et le contexte ne peuvent être clairement établies (Yin, 2003, p. 13). Elle recourt à une multitude de méthodes de collecte de données pour recueillir l'information sur une ou quelques entités (peuple, groupes ou organisations) (Benbasat *et al.*, 1987; Eisenhardt, 1989; Robson, 1999, p. 146).

L'étude de cas est particulièrement appropriée pour des problèmes pratiques pour lesquels les expériences des acteurs sont importantes et quand le chercheur est intéressé par la relation entre le contexte et le phénomène sous étude (Benbasat *et al.*, 1987; Pinsonneault et Kraemer, 1993). Pour Eisenhardt (1989), on peut recourir à l'étude de cas soit pour fournir une description, soit pour tester une théorie, ou encore pour générer une théorie.

Le choix de l'étude de cas pour la présente recherche se justifie tout d'abord par le fait que l'évaluation des ERP est un phénomène en relative émergence : si comme on l'a déjà souligné, l'évaluation des TI est une problématique ancienne, la nouveauté des systèmes ERP et leur caractère radical remettent en question les pratiques antérieurement développées. Le choix de l'étude de cas se justifie aussi par la nécessité de développement d'une méthodologie et d'un outil d'évaluation des ERP qui tiennent compte de leur contexte d'exploitation. En effet, des résultats mitigés dans les études sur la relation entre les TI et la performance organisationnelle s'expliqueraient entre autres par le fait que les TI ont été étudiées sans tenir compte du contexte organisationnel dans lequel elles ont été déployées et utilisées (Pinsonneault et Rivard, 1998).

5.4.1 Une étude multi-cas

5.4.1.1 Choix d'une étude multi-cas

Quand on décide de recourir à l'étude de cas, il faut aussi préciser s'il s'agira d'une étude de cas unique ou d'une étude de cas multiples.

Yin (2003, p. 39-41) suggère une étude de cas unique dans les situations suivantes : a) s'il s'agit d'un cas révélateur, c'est-à-dire s'il s'agit d'une situation

antérieurement inaccessible à l'investigation scientifique; b) s'il représente un cas critique pour tester une théorie bien formulée; c) s'il s'agit d'un cas extrême ou d'une situation unique ; d) s'il s'agit d'un cas représentatif ou typique ; e) enfin, un cas unique peut se justifier dans le cadre d'une étude longitudinale. Les études de cas unique sont très utiles dans les premiers instants de la formulation (d'émergence) d'une théorie et plus tard pour tester cette théorie (Benbasat *et al.*, 1987). Quand la recherche est fortement exploratoire, un cas unique pourrait être utile comme étude pilote : le but sera de déterminer l'unité d'analyse appropriée et de familiariser le chercheur avec le phénomène dans son contexte (Benbasat *et al.*, 1987).

Les devis de recherche de cas multiples sont conseillés quand l'intention du chercheur est la description, la construction d'une théorie ou le test d'une théorie (Benbasat *et al.*, 1987). L'étude multi-cas permet l'analyse inter-cas (*cross-case analysis*) et l'extension de la théorie.

Nous avons opté pour une étude multi-cas. Même si le phénomène ERP est relativement nouveau, il est apparenté au domaine des SI/TI dans lequel de nombreuses études d'évaluation d'impact ont été menées, ce qui fait qu'il ne serait pas tout à fait exact d'invoquer la nature exploratoire de l'étude pour justifier le recours à un cas unique. En outre, le choix d'une étude multi-cas est de nature à nous permettre de proposer une méthodologie d'évaluation qui, tout en étant fortement ancrée dans le contexte d'exploitation des ERP, serait plus ou moins réplicable. Et d'ailleurs, « [...] quand vous avez le choix (et les ressources), les devis de recherche multi-cas sont préférables aux devis de recherche de cas unique » (Yin, 2003, p. 53).

5.4.1.2 *Le nombre de cas*

Dans une étude multi-cas, la détermination du nombre de cas est une question difficile. Si on se réfère à des auteurs faisant autorité en la matière (Eisenhardt, 1989; Hlady-Rispal, 2002, pp. 87-90; Miles et Huberman, 2003, p. 63; Yin, 2003, pp. 46-53), trois principaux facteurs aident à déterminer le nombre de cas : la saturation théorique, l'objectif de recherche visé, et les considérations pragmatiques.

La logique de la saturation théorique veut que l'on mette fin au processus de recherche de cas quand l'ajout d'un cas supplémentaire n'apporte que des améliorations insignifiantes (Eisenhardt, 1989). La saturation théorique met fin au processus de réplication littérale (ajout de cas supplémentaire pour l'examen des conditions d'observation des résultats similaires) et de réplication théorique (ajout de cas supplémentaire pour l'examen de divergences de résultats) tel que défini par Yin (2003, p. 47). Autrement dit, on peut déterminer le nombre de cas en essayant de répondre à la question suivante : « combien de cas, choisis avec quel cadre d'échantillonnage, peuvent établir la validité de nos généralisations analytiques ? » (Miles et Huberman, 2003, p. 63).

L'objectif de recherche visé affecte aussi le nombre de cas. Eisenhardt (1989) avance qu'en deçà de 4 cas, il est difficile de générer une théorie complexe, et l'enracinement empirique de la théorie développée ne serait pas convaincant. Mais, elle souligne en même temps qu'au-delà de 10 cas, il serait difficile de composer avec la complexité et le volume de données. En clair, pour Eisenhardt (1989) si le but visé est de générer une théorie, le nombre de cas devrait se situer entre 4 et 10. S'il s'agit des études exploratoires à des fins de découverte, la comparaison de 2 à 3 cas suffirait selon Yin (2003).

Les deux raisons ci-haut évoquées relèvent de l'idéal théorique. Mais, les considérations pragmatiques, c'est-à-dire le temps et les ressources disponibles, interviennent. Il n'est d'ailleurs pas rare que le chercheur, compte tenu de ces considérations, planifie d'avance le nombre de cas auxquels il se limitera (Eisenhardt, 1989). Pour Miles et Huberman (2003, p. 63), tout dépend du degré de richesse et de complexité de l'échantillonnage intra-site : une étude complexe de plus ou moins 15 cas devient vite ingérable. Et la multiplication des chercheurs ne semble pas non plus être une solution pour faire face à cette complexité. En effet, « les problèmes de coordination intellectuelle et de pratique entre les chercheurs deviennent très importants quand l'équipe dépasse les 5 à 6 membres » (Miles et Huberman, 2003, p. 63).

En ce qui nous concerne, nous avons choisi de ne nous en tenir qu'à trois cas. En effet, nous ne sommes pas contraints par un objectif de génération d'une théorie. Notre recherche est plutôt de nature descriptive, et nous voulons développer une profonde compréhension de la manière dont l'exploitation du système ERP peut être reliée à la performance organisationnelle. En limitant la recherche à trois cas, et en faisant appel à de nombreuses techniques de collecte de données, il nous a été possible d'accéder à une plus grande quantité de données riches et profondes. Ceci est rendu également possible par la flexibilité qui est l'une des forces de la stratégie d'étude de cas (Robson, 1999, p. 148).

Selon les spécifications de Yin (2003, p. 78-81), un premier cas, le cas pilote, a été étudié en profondeur, et les résultats de ce cas ont servi à mieux structurer les cas subséquents.

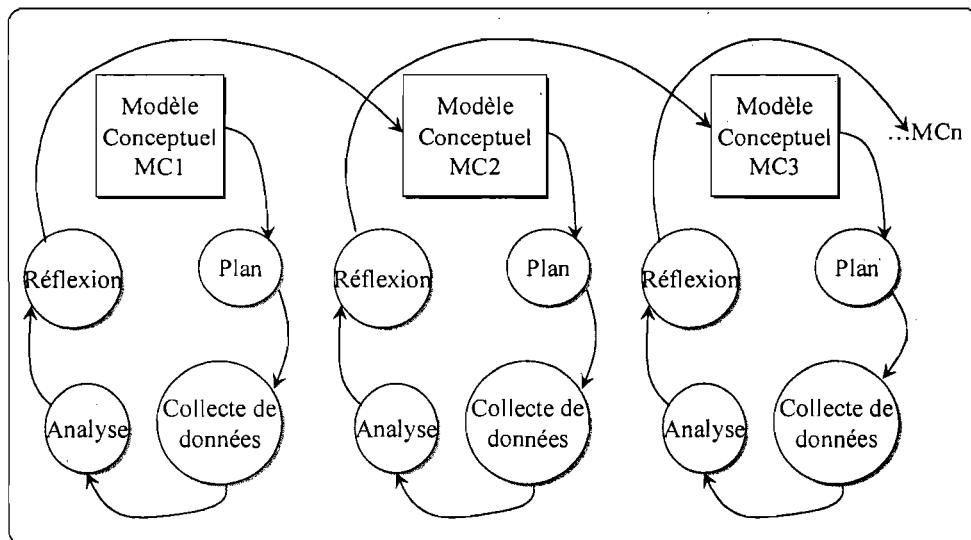
5.4.2 Une démarche herméneutique

La formulation d'une théorie à partir des données qualitatives découle d'un processus fortement adaptatif et itératif, ce qui suggère un fort degré de flexibilité et d'opportunisme nécessaire quand on étudie une situation peu claire (Carrol et Swatman, 2000). La figure 27 illustre bien le cycle de recherche, dont le point de départ est un modèle conceptuel initial (MC 1) représentant la compréhension actuelle qu'a le chercheur de sa problématique de recherche, et qui de ce fait permet d'établir le territoire de la recherche et de guider ses premières phases.

C'est donc à partir du modèle conceptuel initial (MC 1) que le chercheur conçoit son plan de cueillette de données, et les données recueillies sont tout de suite analysées. Les résultats de cette analyse permettent de revoir le modèle conceptuel initial, ce qui donne un modèle conceptuel MC2 qui sert de point de départ à un second cycle de recherche, faisant ainsi partie d'un cercle herméneutique (Carrol et Swatman, 2000) : les cycles de recherche donnent lieu à une série de modèles conceptuels MC1, MC2, MC3, ... MCn, le MCn représentant la version la plus récente de la théorie développée. Ces différents modèles conceptuels documentent à la fois le

processus à travers lequel la théorie a été développée et les liens qui l'apparentent aux données recueillies sur le terrain (Carrol et Swatman, 2000). Girod-Séville et Perret (1999) appellent ce processus l'exploration hybride : allers-retours entre des observations et des connaissances théoriques tout au long de la recherche.

Figure 27
Itération entre les données et les modèles conceptuels successifs



Source : Carroll et Swatman (2000)

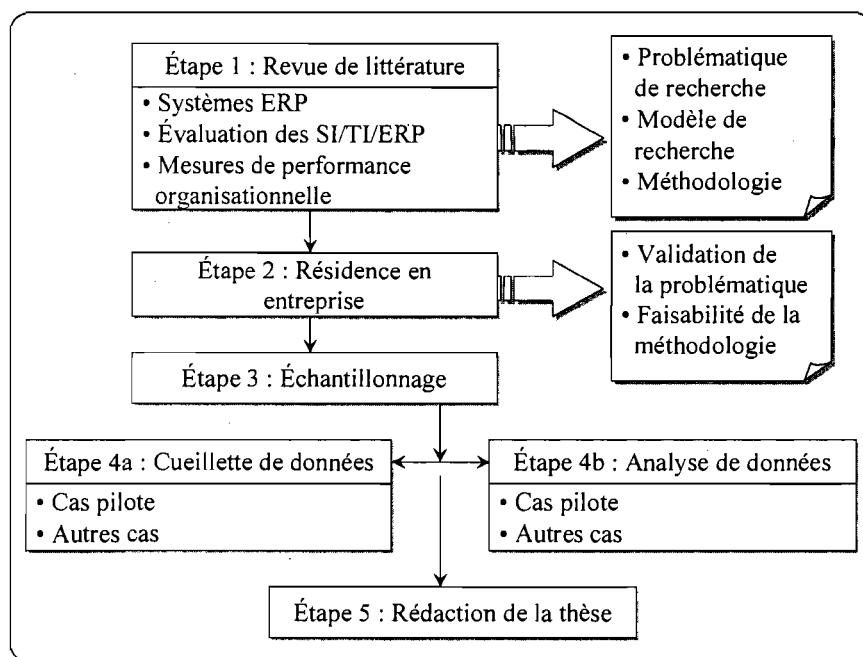
Les auteurs ne sont cependant pas unanimes quant à la place de la théorie dans la démarche de recherche pour les études de cas. Stake (1995) juge qu'une théorie préalable à l'étude de cas hypothèque la créativité requise, Yin (2003, p. 28) et Miles et Huberman (2003, p. 39) considèrent qu'une théorie est nécessaire au tout début des études de cas, et Creswell (1998) avance qu'il y a lieu de s'y référer à la fin de la recherche. Dans la présente recherche, nous avons adopté la position de Yin (2003) et de Miles et Huberman (2003) : nous avons jugé utile de nous positionner par rapport aux différentes théories existantes sur l'évaluation des TI, quitte à apporter des nuances rendues nécessaires par le contexte des ERP. Pour l'évaluation de l'impact, le devis de recherche s'est inspiré des modèles processuels. La démarche herméneutique telle qu'illustrée à la figure 27 nous a particulièrement servi pour

l'élaboration du modèle de recherche (voir figure 24) : celui-ci a évolué²³ tout au long de la phase de cueillette/analyse de données pour aboutir à un modèle qui nous a semblé mieux rendre compte de la réalité de la recherche.

5.5 ÉTAPES DE LA RECHERCHE

La présente recherche a été faite en plusieurs étapes, illustrées à la figure 28.

Figure 28
Étapes de la recherche



La première étape a consisté en une recension des écrits sur la nature des systèmes ERP et l'évaluation des SI/TI/ERP. Cette étape a permis de clarifier la problématique de recherche et de la situer par rapport aux recherches déjà existantes. Elle a débouché sur un modèle de recherche et sur la définition d'une méthodologie

²³ Le but de cette recherche n'étant pas nécessairement d'illustrer une démarche hermétique, nous n'avons pas jugé nécessaire de présenter les modèles antérieurs tels qu'ils ont évolué pour aboutir au modèle final adopté.

jugée pertinente pour l'étude empirique. La seconde étape a consisté en une résidence dans une GE manufacturière exploitant déjà un système ERP. Cette résidence avait pour but de nous assurer de la pertinence de la problématique de recherche par rapport aux préoccupations réelles des milieux professionnels, et de pré-tester la faisabilité de la méthodologie de recherche élaborée.

La troisième étape a porté sur l'échantillonnage pour décider des entreprises qui ont fait l'objet de l'étude. Les étapes 4a et 4b qui ont suivi ont été menées en parallèle. L'étape 4a consistait en une cueillette de données sur le terrain, auprès des organisations faisant partie de l'échantillon, et l'étape 4b a porté sur l'analyse de ces données. La cueillette de données, conformément à la stratégie d'une étude multi-cas (Yin, 2003, pp. 78-81), s'est fait d'abord sur un cas, et les données recueillies ont été analysées préalablement à la cueillette de données sur d'autres cas, ceci pour que le premier cas puisse servir de modèle pour des cas subséquents. Enfin la cinquième et dernière étape, c'est la rédaction de la thèse.

5.6 SÉLECTION DES CAS

5.6.1 Échantillonnage théorique

Dans les recherches qualitatives, l'accent est mis sur les rapports entre l'« échantillon » et l'objet plus que sur les règles techniques d'échantillonnage (Pires, 1997). Ce qui compte avant tout dans le choix de l'échantillon, c'est sa pertinence par rapport à l'objet de l'étude. Hlady-Rispal (2002, p. 82) précise cependant que l'étude de cas multi-sites demande la constitution d'un échantillon théorique. Dans ce genre de situation, les cas sont choisis pour des raisons théoriques et non pour des raisons statistiques (Eisenhardt, 1989) : les cas sont choisis soit pour répliquer les cas précédemment étudiés, soit pour étendre la théorie émergente, ou bien encore pour rencontrer les catégories théoriques et ainsi fournir des exemples de types polarisés (*examples of polar types*). Dans les études de cas multiples, c'est la logique de réplication qui prévaut, et elle ne devrait pas être confondue avec la logique d'échantillonnage classique (Yin, 2003, p. 48). Quand bien même les cas pourraient

être choisis de façon aléatoire, la sélection aléatoire n'est ni nécessaire, ni préférable (Eisenhardt, 1989).

Nous reprenons dans le tableau 14 les critères qui peuvent guider le chercheur dans la constitution de son échantillon théorique, tels que les propose Hlady-Rispal (2002, p. 82). La figure 29 quant à elle illustre notre démarche d'échantillonnage théorique.

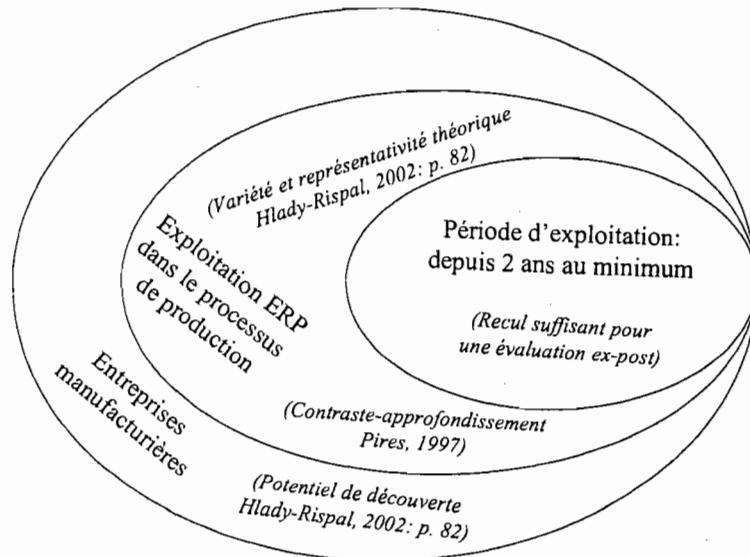
Tableau 14
Le choix des cas pour la constitution d'un échantillon théorique

Critères d'échantillonnage théorique	Implications	Degré d'exigence
Représentativité théorique	Homogénéité des cas, du point de vue de la question à étudier ou des entités examinées	Indispensable
Variété	Recherche de cas très différents les uns des autres (secteurs, stades de développement, modes relationnels, etc.)	Indispensable si étude de cas multi-sites à visée de génération de théorie
Équilibre	Recherche d'un échantillon de cas offrant une variété équilibrée de situations différentes	Souhaitable
Potentiel de découverte	Sélection de cas riches en données sur le phénomène à l'étude, où les acteurs sont ouverts à une démarche d'investigation en profondeur	Indispensable
Prise en compte de l'objet de recherche	Sélection différente selon l'objectif recherché : test, génération de théorie, validation de théorie	Logique

Source : Hlady-Rispal (2002, p. 82).

La sélection d'une population appropriée permet de contrôler la variation externe et aide à définir les limites de la généralisation des résultats (Eisenhardt, 1989). Les organisations qui font l'objet de cette étude sont tout d'abord des entreprises manufacturières. Le choix de celles-ci répond aux considérations d'ordre pragmatique : l'adoption des ERP ayant commencé dans les entreprises manufacturières, ces dernières offrent un bassin d'échantillonnage intéressant, et l'exploitation des ERP y est plus mûre. Ceci donne la possibilité d'avoir accès à des cas riches en données, ce qui répond au critère du potentiel de découverte (Hlady-Rispal, 2002, p. 82).

Figure 29
Échantillonnage théorique



Les entreprises étudiées ont en plus en commun l'utilisation d'un système ERP dans leurs processus-clés, notamment le processus de production. Ceci garantit l'homogénéité des cas au regard de l'objet de l'étude, répondant ainsi au critère de représentativité théorique de l'échantillon (Hlady-Rispal, 2002, p. 82). Dans les études multi-cas (notamment celles visant la génération de théories), Hlady-Rispal (2002, p. 82) recommande d'appliquer aussi le critère de variété²⁴ dans le choix des cas, ce qui renvoie à la stratégie de l'échantillon par contraste-approfondissement telle que décrite par Pires (1997). Ceci permet une comparaison inter-cas intéressante, en espérant que les cas se complètent, autrement dit, que chaque cas supplémentaire apporte des éléments nouveaux. Même si toutes les entreprises étudiées sont manufacturières, et qu'elles se situent dans des secteurs d'activités proches, elles ont

²⁴ Ce critère de variété n'est pas en contradiction avec celui de représentativité théorique qui suppose une certaine homogénéité : les deux critères portent sur des aspects différents. L'homogénéité est recherchée quant à l'objet de l'étude et la variété concerne les éléments de contexte.

des processus de production différents, elles sont de taille différente, et elles ont adopté des systèmes ERP différents.

Nous avons par ailleurs exclu du champ de l'étude les entreprises manufacturières qui, au moment de l'étude, exploitaient leur système ERP dans le processus de production depuis moins de deux ans. Ce critère nous a permis d'exclure les organisations n'ayant pas encore suffisamment de recul par rapport à leur système, ou celles qui étaient encore dans une phase de projet. En effet, en moyenne le délai d'implantation d'un système ERP est de 21 mois, et le système ne commence à produire des résultats attendus que dans 31 mois (Hitt *et al.*, 2002).

5.6.2 L'accent mis sur le processus de production

Le modèle de classification des processus d'affaires de l'APQC, dans sa version 4 datant d'août 2006 (APQC, 2006) fait état de 5 catégories de processus opérationnels et de 7 catégories de processus managériaux. Ces catégories sont à leur tour subdivisées en sous-catégories (processus), qui sont à leur tour subdivisées en activités. Par définition, un ERP touche la plupart des processus d'affaires d'une entreprise, sinon tous. Cependant, dans cette étude, nous nous sommes essentiellement concentré sur les processus de « production et livraison »²⁵ tels que définis par l'APQC : non seulement, les contraintes de temps et de moyens ne nous permettaient pas d'analyser tous les processus d'affaires, mais aussi et surtout, une telle analyse exhaustive n'est pas indispensable à la démarche de développement d'une méthode et/ou d'un outil d'évaluation. En effet, la démarche utilisée dans le processus de production peut être reprise au besoin dans d'autres processus. En plus :

²⁵ Nous avons maintenu la dénomination de la version de 1992 (APQC, 1992), qui nous semble mieux correspondre à l'esprit des entreprises manufacturières. En effet, l'APQC met régulièrement à jour sa classification, et dans la version la plus récente, le processus en question s'applique autant aux entreprises manufacturières qu'aux entreprises de services, et il a été dénommé « *deliver products and services* », ce qui n'était pas le cas dans la version de 1992.

[...] a study of IT-related value added activities does not require explicit identification of all the individual value-added activities. Analysis can be carried out by only specifying the production processes involving IT and treating the rest of the firm as a black box (Wang et al., 1997, p. 198).

Par ailleurs, le choix du processus de production plutôt qu'un autre se justifie par la place centrale qu'il occupe dans les entreprises manufacturières. C'est de ce processus que relèvent les opérations à grande valeur ajoutée. C'est à ce niveau aussi qu'un système ERP pourrait avoir un impact majeur. En effet :

If an information system is to have a long-lasting transformative effect on organizations, then a substantial portion of that effect probably will come from the technology's impact on the core value-adding activities of the company, such as operations, rather than on administrative functions (Gattiker et Goodhue, 2005, p. 561, citant Barua et al., 1995).

Nous avons cependant pris deux dispositions pour nous assurer que l'accent mis sur le processus de production à l'exclusion de tout autre ne nuise pas trop à la portée de notre démarche. Premièrement, dans le cas-pilote, nous avons étendu les entrevues aux responsables des autres processus d'affaires pour nous rendre compte des effets ERP sur lesquels notre étude ne s'arrêtait pas, et pour pouvoir nous interroger sur l'impact de ce choix sur l'analyse des effets ERP dans le processus de production. Deuxièmement, cette fois-ci pour tous les cas étudiés, nous avons tenu à ne pas perdre de vue que le processus de production fait partie intégrante d'une organisation qui, de l'extérieur, sera jugée sur sa performance globale plutôt que sur celle de l'une ou l'autre de ses composantes, fût-elle même la plus importante. D'où une tentative systématique de mise en relation des effets ERP dans le processus de production avec les indicateurs de performance organisationnelle.

5.6.3 Processus pour la sélection des cas étudiés

Les critères de sélection des cas étant définis, il restait à trouver parmi les entreprises qui y satisfaisaient, celles qui accepteraient de participer à l'étude. Pour ce faire, nous avons pris contact avec les fournisseurs de systèmes ERP (SAP, Bell Solutions d'Affaires, Concepts Industriels 2000, M & T Performance) pour les

intéresser au projet de recherche et les amener à nous mettre en contact avec leurs clients. Nous avons par ailleurs participé, cette fois-ci pour intéresser directement les entreprises, au congrès des utilisateurs SAP²⁶ et aux séminaires organisés par la « Chaire Bell pour des PME de classe mondiale » à l'intention des entreprises membres. Nous avons également fait des contacts auprès du Groupement des chefs d'entreprises du Québec.

Nous avions préparé au préalable des documents de présentation du projet de recherche (présentation sur 1 page, présentation plus détaillée sur 4 pages, formulaire de consentement) que nous soumettions à tous ces contacts. Ces documents sont respectivement présentés en annexes B, C et D. Les documents spécifiaient les objectifs de la recherche, la méthodologie utilisée, la participation requise de la part de l'entreprise, les bénéfices que l'entreprise participante peut retirer de l'étude, et les dispositions d'ordre éthique, notamment en matière de confidentialité.

5.6.4 Présentation sommaire des cas étudiés

Le processus de sélection a abouti au choix de trois entreprises : Alpha, Bêta et Gamma²⁷. Nous présentons dans le tableau 15 un portrait comparatif des trois entreprises étudiées sur leur contexte organisationnel général. Nous présenterons plus de détails lors de l'analyse de chaque cas dans les résultats.

La taille de l'entreprise est un important facteur modérateur qui doit être pris en compte dans les recherches sur les ERP (Rowe, El-Amrani, Bodan, Marciniak et Geffroy-Maronnat, 2005). Dans la présente étude nous sommes en présence d'une PE (Bêta avec 60 employés, avec un chiffre d'affaires de 10,5 millions), d'une ME

²⁶ Il s'agit de la rencontre annuelle de l'ASUG (*Americas' SAP Users' Group*) tenue à Montréal le 29 novembre 2005.

²⁷ Alpha, Bêta et Gamma : il s'agit ici des noms d'emprunt pour des raisons de confidentialité.

(Alpha avec 300-350 employés, un chiffre d'affaires de 54 millions) et d'une GE (Gamma avec 600 employés et un chiffre d'affaires d'environ 300 millions).

Tableau 15

Comparaison des principales caractéristiques organisationnelles des trois cas

	Cas Alpha	Cas Bêta	Cas Gamma
Nombre d'employés	300-350	60	600
Chiffre d'affaires	54 millions \$ CAD	10,5 millions \$ CAD	280-300 millions \$ CAD
Secteur d'activités (Produits)	Fenêtres de portes, portes en PVC	Meuble (chaises et tables)	Bois d'œuvre, faux planchers, contre-plaqués, panneaux gaufrés
Marché	-Multinationales spécialisées en construction -Marché canadien et exportation aux USA	-Les grossistes du meuble (Grands donneurs d'ordre) -Marché canadien	-Multinationales spécialisées en construction -Marché canadien et exportation aux USA
Type de production : en A, T, ou en V (selon Forest, 1999)²⁸	Production en A	Production en A	Production en V
Défis majeurs	-Concurrence avec les multinationales -Concurrence des pays émergents -Taux de change	-Gaspillage de ressources en m.p. -Concurrence des pays émergents	-Fluctuation à la baisse du PV -Approvisionnement en m.p. -Attraction et rétention des RH
Principales orientations stratégiques	-Différenciation -Amélioration continue	-Différenciation -Amélioration continue	-Diversification du marché -Rationalisation -Modernisation

Alpha et Gamma s'adressent à une même clientèle, mais ils ne sont pas pour autant en concurrence puisque les produits qu'elles livrent sont distincts : fenêtres de portes et portes en PVC pour Alpha, du bois d'œuvre et produits dérivés pour Gamma. Bêta est sous-contractante pour des grands donneurs d'ordre dans le domaine du meuble (chaises et tables). Alpha et Gamma exportent sur le marché américain, et le marché de Bêta se limite au Canada.

²⁸ Ces types de production ont été présentés au chapitre 3 (voir tableau 7, p. 70).

Les entreprises Alpha et Bêta se caractérisent par un système de production beaucoup plus proche du type A, tandis que celui de Gamma est du type V. Ces caractéristiques se reflètent sur les systèmes ERP adoptées par les entreprises. Chez Alpha et Bêta, l'optimisation du processus d'approvisionnement est au cœur du système (bâti autour du MRP) pour la gestion des ordres d'achat (OA) et des ordres de fabrication (OF) à partir des nomenclatures de produits et des gammes de fabrications. Chez Gamma, on avait moins besoin d'un MRP (on n'a pas beaucoup de références matières, en fait on en a une en grand volume, les billes de bois). L'enjeu principal est l'optimisation du processus de pilotage de la production, pour la maîtrise du coût de production. C'est d'ailleurs symptomatique de voir que l'adoption du système chez Gamma a été initiée par les contrôleurs (services de comptabilité).

Pour venir à bout des divers défis auxquels elles font face, Alpha et Bêta, confrontées notamment à une vive concurrence des pays émergents, développent des stratégies de différenciation et d'amélioration continue, et Gamma, qui voit ses produits perdre de la valeur sur le marché nord-américain, opte pour la diversification du marché, la rationalisation et la modernisation de ses usines.

5.7 CUEILLETTE DE DONNÉES

5.7.1 Informations nécessaires

Préalablement à la cueillette de données, en tenant compte des objectifs de recherche et du cadre conceptuel de notre étude, nous avons déterminé quels types d'informations avions-nous besoin, ainsi que les sources correspondantes. Le tableau 16 en fait état.

Les informations de contexte devaient être recueillies dans les documents et auprès des dirigeants de l'entreprise, c'est-à-dire selon le cas le Président-Directeur-Général (PDG), le Directeur Général (DG) ou le Vice-Président (V/P); les informations en rapport avec le système ERP (adoption implantation, caractéristiques) auprès du *Chief Information Officer* (CIO) principalement; et les

informations en rapport avec les effets ERP auprès des responsables des différents processus et s/processus affectés, et auprès du CIO.

Tableau 16
Informations nécessaires et sources correspondantes

Informations	Sources
Contexte général de l'entreprise :	
Informations générales d'identification (taille, secteur, produit/marché)	Site web de l'entreprise; Premier contact en entreprise (généralement le CIO)
Contexte organisationnel (structure, clientèle, concurrence)	Membre de la haute direction (PDG, V/P, DG)
Défis particuliers et orientations stratégiques	Membre de la haute direction (PDG, V/P, DG)
Ancien(s) système(s) :	
Caractéristiques et limites	CIO*
Modules gardés	CIO
Système ERP implanté :	
Spécifications techniques et fournisseur	CIO
Processus d'adoption et d'implantation	CIO
Contexte d'exploitation	CIO
Caractérisation du système (intégration, flexibilité et transversalité)	CIO
Les processus d'affaires	
Processus affectés par le système ERP	CIO
Description du processus « Production et livraison » et s/processus liés	Directeur de production Responsables des s/processus
Les indicateurs de performance	
Performance du processus « Production et livraison » et s/processus liés	Directeur de production Responsables des s/processus
Performance organisationnelle	Membre de la haute direction (PDG, V/P, DG)
Effets du système ERP	
Effets du système ERP	Directeur de production Responsables des s/processus
Impact des effets ERP sur les indicateurs de performance des processus	Directeur de production Responsables des s/processus

*CIO ou la personne qui assume les responsabilités du système ERP.

5.7.2 Outils de cueillette de données

Pour la cueillette de données, nous avons eu recours à l'analyse documentaire aux interviews semi-structurées et aux visites guidées d'usines.

5.7.2.1 *L'analyse documentaire*

Il avait été prévu de consulter la documentation des organisations sous étude, notamment pour :

- analyser le processus de décision ayant conduit à l'adoption d'un système ERP en particulier;
- connaître les motivations d'adoption ainsi que les objectifs visés;
- relever les spécifications techniques et fonctionnelles du système implanté;
- prendre connaissance des pratiques de mesure de la performance tant au niveau des processus qu'au niveau organisationnel;
- et enfin pour avoir une bonne idée des problèmes et des résultats documentés sur l'exploitation du système.

Des trois cas étudiés, seule l'entreprise Alpha (cas pilote – 300 à 350 employés) a pu mettre à notre disposition une documentation fort riche sur le processus de décision d'adoption du système ERP, et le processus de sélection du système/fournisseur. Pour une exploitation efficace de cette documentation, les fiches de synthèse des documents ont été utilisées comme le proposent Miles et Huberman (2003, p. 103 et 109). Dans le cas de l'entreprise Bêta, la plus petite (60 employés), l'adoption et l'exploitation du système ERP n'ont pas été vraiment documentées. Pour l'entreprise Gamma, la plus grande (600 employés) et celle dont l'adoption remonte à plusieurs années (1997), la documentation existe mais sous une forme très fragmentaire et éparpillée dans la mesure où elle couvre 10 ans d'évolution du système au cours desquels des changements de structure organisationnelle ont été opérés. De l'aveu même du Directeur TI et du Contrôleur, pour la réunir, il aurait fallu un long travail.

Pour Bêta et Gamma, nous avons donc dû nous contenter en guise de documentation des informations disponibles au grand public sur leurs sites web respectifs. Nous avons cependant recueilli lors des entrevues et des visites des usines, les informations que l'accès à une documentation interne nous aurait permis d'avoir.

5.7.2.2 Les interviews semi structurées

Les interviews semi-structurées ont été conduites auprès des utilisateurs, des gestionnaires de systèmes et des managers des organisations étudiées. Il nous a en effet semblé nécessaire d'avoir accès à plusieurs points de vue.

Des guides d'entrevue détaillés ont été élaborés par catégorie de répondants (voir en annexe A le guide d'entrevue pour les responsables TI). L'idée de nous munir d'un guide détaillé nous est venue pendant la résidence en entreprise : nous avions auparavant envisagé de procéder par des questions générales et ouvertes pour ne pas influencer les répondants, et il nous est vite apparu qu'évoquant les effets d'un ERP, la plupart des gens s'en tenaient à des descriptions générales ou vagues, et parfois même très convenues, et que pour saisir les effets plus subtils ou plus précis il était nécessaire de recourir à des questions plus pointues. La résidence en entreprise nous a non seulement donné l'idée de recourir aux guides d'entrevues, mais aussi elle nous a permis de les pré-tester.

Avec l'accord des personnes interviewées, les interviews clés ont été enregistrées. Après chaque interview, une fiche de synthèse d'entretien a été remplie. Cette fiche est présentée par Miles et Huberman (2003, p. 103 et 109) comme étant un instrument de travail qui facilite pour le chercheur une rapide synthèse/restitution du contenu de l'entretien. C'est en fait un mémo sur l'entretien. Un journal de bord a été également tenu, et il était destiné à prendre des notes descriptives sur les faits entourant l'entretien et qui permettent de le placer dans le contexte : le lieu, la date, les acteurs et les événements. Ces faits ont un intérêt dans la mesure où ils permettent de se remémorer de ce qui a pu peser d'une façon ou d'une autre, sur le déroulement

de l'entrevue. Le tableau 17 montre pour chaque cas les personnes interviewées, ainsi que le nombre et la durée des entrevues.

Tableau 17

Entrevues : fonctions des personnes rencontrées et durées des entrevues

Entreprise Alpha (cas pilote) 300-350 employés			Entreprise Beta 60 employés			Entreprise Gamma 600 employés		
Interviewé	Nb*	Durée totale (min)	Interviewé	Nb	Durée totale (min)	Interviewé	Nb	Durée totale (min)
PDG	1	45	DG (et CIO)	2	240	Directeur TI	2	165
V/P Finances (et CIO)	2	120	Directeur production	2	120	Contrôleur de Groupe	2	180
V/P Production	1	45	Fournisseur système	2	120	Directeur GRH	1	30
V/P Ventes	1	45				Contremâître d'usine	1	90
Directeur production	2	120						
Directeur de la planification	2	90						
Directeur des achats	2	90						
Super-usager ventes	1	45						
Consultante	1	45						
Totaux	13	645	Totaux	6	480	Totaux	6	465

* Nb : nombre d'entrevues

Nous avons fait 13 entrevues avec 9 personnes pour le cas pilote Alpha, pour un total de 645 minutes d'entrevues ; 6 entrevues avec 3 personnes pour Bêta, pour un total de 480 minutes ; et 6 entrevues avec 4 personnes pour Gamma, pour un total de 465 minutes. Les rendez-vous pour entrevues ont été pris par téléphone. La durée de l'entrevue a toujours été fixée de commun accord avec l'interviewé, et c'est lui qui choisissait le moment de la semaine et l'heure qui lui convenait. Par exemple, le DG de Bêta a toujours tenu à ce qu'on ait de longs entretiens ininterrompus (2 x 2 heures), et pour ce faire, il choisissait un vendredi matin. Toutes les entrevues se sont tenues aux sièges respectifs des entreprises. Le choix des personnes à interviewer s'est fait de la manière suivante : nous avions dès le départ envisagé quelques entrevues clés (CIO ou la personne qui en assume les responsabilités, Directeur de la

production, PDG/DG ou un autre membre de la haute direction), et par la suite nous avons eu recours à l'effet boule de neige : la personne rencontrée nous indiquait qui, dans l'organisation, elle pensait être le mieux indiqué pour nous fournir les informations dont nous avions besoin.

Pour les personnes avec lesquelles deux entrevues ont été nécessaires, la deuxième a eu toujours lieu après l'analyse des données tirées de la première, ce qui nous permettait de confirmer/infirmer notre première analyse et d'aller plus loin. Pour les autres, nous avons procédé à des recoupements, et quand ça s'avérait nécessaire pour clarifier une apparente contradiction, nous avons demandé des éclaircissements soit par téléphone, soit par courriel.

5.7.2.3 Les visites guidées des usines

Comme le processus de production est au cœur de la présente étude, nous avons jugé nécessaire de visiter les usines des entreprises étudiées. Pour les trois cas, la visite a eu lieu pendant les heures normales de service. Chez Alpha, la visite a été guidée par le V/P Finances (qui assume en même temps les responsabilités du CIO et qui a été le chef de projet de l'implantation du système ERP). Elle a été guidée par le directeur de la production chez Bêta, et par le contremaître de production dans l'une des usines de Gamma. Ces visites nous ont permis de mieux comprendre les explications qui nous ont été fournies sur le processus de production, et surtout sur l'utilisation qui est faite du système ERP dans ce processus.

5.8 ANALYSE DE DONNÉES

5.8.1 Niveaux d'analyse

Les niveaux d'analyse sont des lieux d'observation où des phénomènes spécifiques apparaissent, c'est-à-dire que ces phénomènes y sont mesurables, observables (Peaucelle, 2002). Les recherches qui tentent d'évaluer l'impact des SI/TI adoptent différents niveaux d'analyse : certaines études évaluent cet impact sur le plan macro-économique, d'autres prennent pour unité d'analyse le secteur

industriel, le cadre inter-organisationnel (réseaux, alliances), l'organisation, le groupe, les processus ou les individus. Dans une recension des écrits couvrant les articles publiés dans les grands journaux américains spécialisés en SI de 1993 à 1998, Chan (2000) relève que pour la grande majorité des études d'impact, le niveau d'analyse est principalement l'organisation, même s'il est de temps à autre associé à d'autres niveaux.

L'évaluation de l'impact des SI/TI au niveau organisationnel ne pose pas en soi un problème, si ce n'est qu'elle présente une difficulté d'ordre méthodologique dans la mesure où les effets des TI sur la performance organisationnelle ne peuvent être mieux saisis qu'à travers une série de contributions de niveau intermédiaire (Barua *et al.*, 1995). Et plus on s'éloigne des processus supportés par les TI, plus le « bruit » dans les mesures s'accroît (Kohli et Sherer, 2002), ce qui complique la démonstration d'un lien entre les TI et la mesure globale de performance organisationnelle.

Même si le principal niveau d'analyse est ici l'organisation (la performance organisationnelle), l'objet même de la présente étude rend nécessaire la considération des niveaux d'analyse plus locaux, c'est-à-dire principalement les processus, et accessoirement les individus et les groupes. C'est à ces niveaux que les effets ERP se font sentir surtout, et il est tout à fait indiqué de chercher à les saisir là avant de considérer leur impact au niveau organisationnel.

5.8.2 Processus d'analyse

L'analyse des données constitue la partie la plus importante mais aussi la plus difficile dans les études de cas, et elle se fait presque concomitamment à la collecte des données (Eisenhardt, 1989). C'est un processus qui exige d'avoir une démarche systématisée pour éviter de se noyer dans un océan de données. Pour l'exploitation des données qualitatives, Miles et Huberman (2003, p. 19) proposent de procéder par ordre (meticuleusement et minutieusement), d'atteindre un certain degré de formalisation du processus analytique plutôt que de procéder de façon intuitive.

Nous avons donc suivi la démarche d'analyse proposée par Eisenhardt (1989) et qui se décompose en cinq étapes :

- a) Analyse des données de chaque cas indépendamment des autres cas (*analysing within case data*). C'est ce que Miles et Huberman (2003) appellent analyse intra-cas.
- b) Recherche des régularités à travers les cas (*Searching for cross case patterns*). C'est ce que Miles et Huberman (2003) appellent analyse inter-sites.
- c) La formulation des hypothèses. Il s'agit de relever les concepts, les thèmes centraux et les relations entre les variables qui émergent, et formuler ainsi des hypothèses qui sont constamment confrontées aux données de chaque cas.
- d) Confrontation avec la littérature pertinente qu'elle soit discordante ou convergente.
- e) Arrêter l'analyse (*reaching closure*). Il s'agit ici de déterminer si l'on a besoin ou non d'ajouter des cas supplémentaires à l'étude, et de savoir quand mettre fin au processus d'itération entre la théorie émergente et les données.

En ce qui nous concerne, nous avons suivi les 5 étapes. Pour l'analyse intra-cas, nous avons attaché une importance capitale à l'analyse des données du cas pilote, dans la mesure où les indications qui en sortent permettent de mieux structurer la cueillette de données pour les cas subséquents (Yin, 2003, pp. 78-81). Nous avons mené en parallèle l'étape 3 et 4. Il faut aussi dire que pour la dernière étape la décision avait été déjà prise au départ de nous en tenir à trois cas. Nous n'avons donc pas eu besoin de vérifier la saturation théorique. Nous pouvons cependant dire après coup, compte tenu de l'objectif poursuivi et au vu des résultats, qu'il n'était pas indispensable d'ajouter d'autres cas.

5.8.3 L'analyse proprement dite

Pour l'analyse des données recueillies, nous nous sommes servi des fiches de synthèse des documents, de l'audition des enregistrements, des retranscriptions d'entrevues et des notes prises en cours d'entrevues et au moment des visites guidées d'usines. Les retranscriptions d'entrevues (et accessoirement les autres données en format électronique) ont été traitées à l'aide du logiciel Atlas.ti., qui est un logiciel d'analyse de données qualitatives développé suivant les principes de la recherche par

théorisation engrainée. Pourquoi ce logiciel en particulier puisqu'il en existe plusieurs autres²⁹ du même genre tels que Nud*ist et sa variante NVivo, The Ethnograph, HyperRESEARCH, MAXqda, etc.? Deux facteurs nous ont déterminé à opter pour Atlas.ti : sa renommée et sa disponibilité. Atlas.ti et Nud*ist semblent être les deux principaux logiciels d'analyse de données qualitatives (Barry, 1998), et des deux, seul Atlas.ti était disponible et avait déjà été utilisé dans notre environnement immédiat.

Atlas.ti, comme les autres logiciels d'analyse de données qualitatives, offre en fait une infrastructure électronique pour l'organisation et l'analyse de données : il permet l'affichage, le rapprochement thématique, le triage, la classification et la comparaison de données qualitatives. Il nous a facilité les allers-retours entre les analyses et les données (itérations entre données et analyses). Pour chaque cas, nous avons ouvert dans Atlas.ti un projet (unité herméneutique dans le langage d'Atlas.ti) qui est appelé à regrouper les données et les traitements analytiques (codes, mémos, relations, etc.) reliés au cas en question. Les documents primaires (dans notre cas il s'agit principalement des retranscriptions d'entrevues) sont ensuite assignés à l'unité herméneutique correspondante.

Nous avons ensuite procédé à une codification ouverte des documents primaires en recourant à des codes prédéfinis sur base de la littérature (voir tableau 18). Les codes prédéfinis représentaient en fait les grandes catégories correspondant à notre modèle de recherche. Le système de codage s'est cependant raffiné au cours de l'analyse, ce qui nous a permis d'éclater un peu plus les catégories, notamment en ce qui concerne les effets ERP.

²⁹ Pour une analyse comparative des différents logiciels d'analyse de données qualitatives, voir Lewins et Silver (2006). Voir aussi Barry (1998) pour une comparaison spécifique entre Atlas.ti et Nud*ist.

Tableau 18
Codes prédéfinis pour l'analyse des données

Codes hiérarchisés	
1. Adoption ERP		4. Contexte
1.1.	Choix du système	4.1.	Contexte d'exploitation
1.2.	Motivation d'adoption	4.2.	Contexte d'implantation
1.3.	Objectif d'adoption	4.3.	Contexte organisationnel
2. Ancien système (AS)		5. Effet ERP
2.1.	Caractéristiques	5.1.	Effet automationnel
2.2.	Limite AS	5.2.	Effet informationnel
3. Caractéristique ERP		5.3. Effet transformationnel
3.1.	Intégration	6. Indicateur de performance
3.1.1.	Intégration extra-organisationnelle	6.1.	Clients
3.1.2.	Intégration horizontale	6.2.	Financier
3.1.3.	Intégration verticale	6.3.	Innovation & apprentissage
3.2.	Évolution	6.4.	Processus internes
3.3.	Flexibilité	
3.4.	Limite ERP	
3.5.	Modules	
3.6.	Transversalité	

La codification constitue une étape importante dans cette démarche. C'est en fait un premier niveau d'analyse des données brutes, et c'est à ce niveau que les données recueillies commencent à prendre un sens. C'est pour cette raison que nous y avons consacré beaucoup de temps : pour chaque document nous avons procédé à une première lecture en assignant des codes à des segments de texte choisis, et nous avons repris la lecture plusieurs fois, pour vérifier le codage et le cas échéant, le modifier, ou l'étendre à d'autres segments de texte qui n'avaient pas attiré notre attention lors des précédents tours de codage. Nous avons fait ces itérations jusqu'à ce qu'il nous semble qu'une itération de plus n'apportait que des modifications insignifiantes. D'une manière générale, quatre à cinq tours ont été nécessaires pour chaque document primaire.

Évidemment, tout ce processus va au-delà du codage (même si ce dernier est en lui-même important) : au cours du processus de codage, nous notions les idées, les commentaires, les liaisons possibles etc. qui nous venaient à l'esprit au fur et à mesure que nous nous empreignions des données. Atlas.ti facilite cette tâche, puisque

toutes ces idées/analyses peuvent être directement consignées dans des mémos, et reliées aux segments de texte et aux codes auxquels elles se rapportent.

5.9 DISPOSITIONS POUR L'OPTIMISATION DE LA QUALITÉ DE L'ÉTUDE

Quatre principaux tests peuvent être utilisés pour juger de la qualité des recherches empiriques, notamment celles recourant à la stratégie d'étude de cas (Yin, 2003, p. 34) : la validité des construits, la validité interne, la validité externe et la fiabilité. L'application de ces tests est cependant influencée par la position paradigmatische du chercheur (Berthon, Pitt, Ewing et Carr, 2002; Halldórsson et Aastrup, 2003). Par exemple, dans leurs modèles d'étude de cas, Yin (1994) et Eisenhardt (1989) s'inscrivent dans le paradigme positiviste, et c'est de ce point de vue qu'ils traitent les questions de validité et de rigueur (Carrol et Swatman, 2000).

Pour le constructivisme, Guba et Lincoln (1994) regroupent en deux catégories les critères pouvant être utilisés à des fins d'évaluation de la qualité de la recherche : la confiance et l'authenticité. La confiance renvoie aux notions de crédibilité, de transférabilité, de cohérence (ou de bon fondement – *dependability* –), et de confirmabilité. Quant à l'authenticité, elle réfère à la probité (*fairness*), à l'authenticité ontologique (élargissement des constructions personnelles), à l'authenticité éducative (amélioration de la compréhension des constructions des autres), à l'authenticité catalytique (stimulation de l'action) et à l'authenticité tactique (renforcement de l'action) (Guba et Lincoln, 1994). Selon Guba et Lincoln (1994), un parallèle entre les critères de confiance dans le paradigme constructiviste et les critères de rigueur dans le paradigme positiviste peut être fait : la crédibilité se compare à la validité interne, la transférabilité à la validité externe, la cohérence à la fiabilité et la confirmabilité à l'objectivité. Si d'un coté, ce parallélisme suscite une certaine suspicion (Guba et Lincoln, 1994), de l'autre il est rassurant puisque ces critères représentent un changement moins dramatique comparés au point de vue conventionnel (Halldórsson et Aastrup, 2003).

Notre recherche s'inscrivant dans le paradigme constructiviste, nous adoptons la terminologie proposée par Guba et Lincoln (1994). Nous laissons cependant de coté les critères d'authenticité moins développés dans la littérature, et nous nous limitons aux critères de confiance (crédibilité, transférabilité, cohérence et confirmabilité) dont l'application est plus étendue du fait de leur proximité avec les critères classiques.

5.9.1 La crédibilité

La crédibilité est parallèle à la notion de validité interne qui établit le degré de correspondance entre les résultats de l'étude et la réalité étudiée. Il s'agit de savoir si nous sommes réellement en présence « d'un portrait authentique de ce que nous avons observé » (Miles et Huberman, 2003, p. 504). La crédibilité renvoie au degré de correspondance entre les constructions des répondants et celles du chercheur (Halldórsson et Aastrup, 2003).

Dans la présente étude quelques mesures suggérées par Hlady-Rispal (2002) et Miles et Huberman (2003) pour assurer la crédibilité ont été adoptées : la validation des résultats par les répondants, la triangulation entre les méthodes et les sources de données, et la considération des explications rivales. Nous avons systématiquement soumis aux répondants les premiers résultats d'analyse pour validation. Un compte rendu final leur a été également soumis. Les répondants doivent en effet jouer un rôle central dans la falsification/correction du portrait de la réalité brossé par le chercheur (Halldórsson et Aastrup, 2003). Nous avons aussi eu recours à plusieurs répondants occupant des positions différentes au sein de l'organisation, et nous avons recueilli des données en combinant les entrevues, l'analyse documentaire et l'observation (visites d'usines). Enfin, lors de l'analyse des résultats, nous avons systématiquement cherché à aller au-delà de la première explication évidente pour la confronter à des explications alternatives et plausibles.

5.9.2 La transférabilité

La transférabilité traduit à quel degré l'étude peut prétendre à l'applicabilité de ses conclusions à d'autres contextes. C'est ici le problème de la généralisation des résultats qui est posé. Lee et Baskerville (2003) montrent que la *généralisation statistique*, basée sur l'échantillonnage et relevant de la tradition positiviste éclipse les autres formes de généralisation possibles au point d'être utilisée même dans des recherches pour lesquelles elle n'est pas du tout pertinente. Pour les études de cas on devrait se préoccuper d'acquérir sur une situation particulière des connaissances à partir desquelles la *généralisation analytique* est possible en lieu et place de la généralisation statistique (Boudreau, Gefen et Straub, 2001). La généralisation analytique a aussi pour synonymes la *généralisation empirico analytique* ou la *généralisation théorique* (Pires, 1997). On parle également de *validité « théorique »* définie comme « la présence d'une explication plus abstraite d'actions décrites et de significations interprétées » (Miles et Huberman, 2003, p. 505).

Au moins quatre éléments nous ont permis d'accroître la transférabilité de l'étude : la description dense ou riche des cas, la confrontation des résultats aux théories existantes, l'utilisation d'une démarche générique et la réplication.

Comme la transférabilité dépend des similarités entre le contexte étudié et le contexte de transfert (*sending and receiving contexts*), l'accent doit être mis sur le processus empirique de vérification du degré de similarité entre les deux contextes (Halldórsson et Aastrup, 2003), ce qui n'est possible qu'avec des descriptions riches. En nous limitant à trois cas, nous avons pu faire une étude en profondeur de chaque cas, ce qui nous a permis d'avoir accès à des données riches et diversifiées. Nous décrivons en long et en large le contexte organisationnel des cas étudiés, leurs processus de production, les indicateurs de performance opérationnelle et organisationnelle, le contexte d'adoption et d'implantation du système ERP ainsi que les effets ERP tels que constatés par les divers intervenants. Nous décrivons également en détail la démarche qui nous a conduit aux résultats présentés. Non

seulement la description dense permet d'analyser les points similaires et dissemblables entre le contexte étudié et le contexte de transfert, mais aussi elle permet de rendre la démarche méthodologique intelligible et reproductible.

La confrontation des résultats de l'étude aux théories existantes est aussi recommandée comme moyen de s'assurer de la transférabilité (Miles et Huberman, 2003, p. 506). Nous avons donc essayé systématiquement de voir si les résultats auxquels nous avons abouti sont soit en accord avec les conclusions des recherches antérieures pertinentes, soit en désaccord, dans lequel cas nous avons discuté des explications possibles. Toutes ces comparaisons permettent de clarifier le cadre et les limites de la transférabilité des résultats de notre recherche.

La réponse à la question « les processus et résultats décrits dans les conclusions sont-ils suffisamment génériques pour pouvoir s'appliquer à d'autres contextes, voir à des contextes de nature différente ? » (Miles et Huberman, 2003, p. 506) permet également de juger de la transférabilité. La démarche que nous avons suivie pour établir la contribution des systèmes ERP à la performance organisationnelle via les effets ERP sur les processus ne changerait pas au gré des spécificités des contextes organisationnels. Même si nous nous sommes servis des processus de production au sein des entreprises manufacturières privées, rien ne s'oppose à l'application de la démarche à d'autres processus et/ou dans les entreprises de service ou dans les organisations publiques exploitant un système ERP dans leurs processus clés.

Enfin, nous avons démontré, dans une certaine mesure, que la réPLICATION de la présente recherche est possible. C'est d'ailleurs une conséquence du caractère générique de notre démarche. Le principal résultat de l'étude est une proposition d'une méthodologie qualitative d'évaluation de la contribution d'un système ERP à la performance opérationnelle et organisationnelle. Nous avons appliqué avec succès cette méthodologie à trois cas qui ont des caractéristiques suffisamment distinctes pour nous permettre de conclure à une certaine robustesse, ou à tout le moins de dire

que « des efforts de réplication pourraient [...] être facilement menés » (Miles et Huberman, 2003, p. 506).

5.9.3 La cohérence (*dependability*)

La cohérence (ou le bon fondement : *dependability*) est parallèle à la notion de fiabilité. Celle-ci concerne la stabilité des données (Halldórsson et Aastrup, 2003). La fiabilité est un jugement sur l'exactitude des mesures, c'est-à-dire qu'elle permet de savoir à quel degré un instrument produit des résultats consistants ou exempts d'erreurs (Boudreau *et al.*, 2001). Si d'un point de vue conventionnel (réalisme/positivisme), la fiabilité est mise à mal par des changements méthodologiques, des modifications d'hypothèses et de construits, d'un point de vue du relativisme/constructivisme on est moins strict sur le critère de stabilité, et on insiste sur celui de traçabilité (Halldórsson et Aastrup, 2003) : des changements apportés au devis de recherche et aux construits, pour autant qu'ils puissent être inspectables, sont des marques d'une investigation mûre et réussie. On parle également de fidélité (Hlady-Rispal, 2002, p. 101), du sérieux ou encore d'auditabilité (Miles et Huberman, 2003, p. 503). La cohérence d'une recherche est donc établie en documentant suffisamment le processus de recherche.

Pour nous assurer de la cohérence dans cette recherche, nous avons eu recours à un guide d'entrevue, à la constitution d'une documentation par cas et à un protocole d'analyse de données.

Un guide d'entrevue détaillé a été élaboré pour chacune des principales catégories de répondants, c'est-à-dire le PDG, le CIO et le directeur de la production. Ce guide a été établi suivant un canevas de recherche, et nous nous sommes assurés que les caractéristiques de ce canevas soient en accord avec les questions de recherche, et que les données soient recueillies auprès des sources appropriées (Miles et Huberman, 2003, pp. 503-504). Les sources appropriées sont : un membre de la haute direction pour les mesures de performance organisationnelle, le CIO pour les aspects relatifs aux caractéristiques ERP, et à l'implantation/exploitation du système,

et le responsable de la production (ou du contrôle) pour les effets du système ERP sur les processus et sous-processus de production.

La première mouture du guide a été pré-testée lors de la résidence en entreprise, ce qui nous a permis de clarifier les aspects qui semblaient flous, de détailler les points qui paraissaient trop généraux, et d'éliminer les redondances inutiles. Toutes les entrevues pour les trois cas ont été menées par le même chercheur. Toutes ces mesures nous ont permis de nous assurer de la fidélité qui « requiert une mesure précise et constante, le maintien de la qualité des outils utilisés et la régularité dans leur emploi » (Hlady-Rispal, 2002, p. 101).

Au fur et à mesure que la recherche progressait, nous avons constitué et conservé une documentation propre pour chaque cas. Cette documentation inclut tous les documents en format papier ou électronique recueillis en rapport avec le cas, les notes prises, les enregistrements d'entrevues, les fiches de synthèse d'entrevues sur site ou d'entretiens téléphoniques, les transcriptions d'entrevues, les courriels échangés, les fichiers d'analyse dans Atlas.ti, les rapports successifs. Nous avons en plus tenu un journal de bord pour tous les cas dans lequel nous avons noté des idées, des réflexions, des analyses, des éléments de comparaison et des points à approfondir au fur et à mesure qu'ils nous venaient à l'esprit. Toute cette documentation nous a permis de suivre les allées et venues entre les données et l'analyse, et de clarifier le processus par lequel les conclusions se dégagent des données de terrain.

Enfin, nous avons appliqué à chaque cas un protocole d'analyse de données. Ceci permet en premier lieu d'éviter de se perdre dans la masse de données à traiter en balisant l'analyse, et en deuxième lieu, de pouvoir opérer une analyse inter-cas. L'analyse intra-cas ayant été faite presque concomitamment à la collecte de données, le protocole d'analyse de données nous a permis d'identifier les données manquantes ou confuses pour pouvoir les recueillir ou les clarifier lors des séances subséquentes sur terrain, ou par de brèves entrevues téléphoniques ou par courriels.

5.9.4 La confirmabilité

La confirmabilité, parallèle à la notion d'objectivité, permet de s'assurer que les conclusions représentent bien les résultats de l'étude et non les biais du chercheur (Halldórsson et Aastrup, 2003). Certaines mesures déjà exposées dans les lignes précédentes pour la crédibilité, la transférabilité et la cohérence permettent aussi de s'assurer de la confirmabilité. Il s'agit de l'exploration des explications rivales, de la validation des résultats auprès des répondants, et de la confrontation des résultats aux théories existantes (Halldórsson et Aastrup, 2003; Miles et Huberman, 2003, p. 503). À cela il faut ajouter l'enracinement des résultats dans les données : « les conclusions sont [...] liées à des données réduites/présentées qui les sous-tendent » (Miles et Huberman, 2003, p. 503).

5.10 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

La recherche ici présentée a été menée dans le cadre des études doctorales à l'UQTR, et à ce titre, elle souscrit aux politiques adoptées par l'université en matière d'éthique. Il s'agit notamment de la « Politique d'éthique en recherche³⁰ » et de la « Politique d'éthique de la recherche avec des êtres humains³¹ ». S'il n'est pas nécessaire de revenir ici sur l'ensemble des principes édictés dans ces documents, il nous semble opportun de dire un mot sur les mesures prises pour que toute la démarche se déroule dans le respect des règles d'éthique de recherche.

Avant toute démarche de cueillette de données sur le terrain, nous avons d'abord soumis notre projet de recherche au comité d'éthique de la recherche de l'UQTR, et après étude ce comité nous a délivré un certificat d'éthique (N° CER-05-102-04.1, émis le 08 septembre 2005). Évidemment, la première responsabilité pour la conformité aux règles d'éthique revient au chercheur. Nous avons donc,

³⁰ Voir : <http://www2.uqtr.ca/sg/Reglementation/R381CA3298.pdf> (visité le 22 janvier 2007).

³¹ Voir : <http://www2.uqtr.ca/sg/Reglementation/2006-CA509-22-R5148.pdf> (visité le 22 janvier 2007).

conformément aux engagements pris, fait preuve de rigueur, de probité, de transparence, de respect et de discréetion tout au long de la recherche, et particulièrement pour la collecte de données sur terrain, leur analyse et leur publication.

Nous avons, entre autres choses, tenu à avoir un consentement libre et éclairé de la part des entreprises participantes et des différents répondants au sein de ces entreprises. Pour ce faire, nous avons au préalable soumis aux entreprises des documents de présentation du projet (voir annexes B et C), les informant sur les objectifs de l'étude, les retombées de la recherche pour l'entreprise, la méthodologie, les personnes qui seront sollicitées au sein de l'entreprise, les mesures prises pour assurer la confidentialité et pour la conservation des données. Nous avons par ailleurs soumis à chaque répondant un formulaire de consentement (voir annexe D). En signant le formulaire de consentement, le répondant reconnaissait entre autres avoir été bien informé sur le projet et y participer librement.

« *A shortfall of evidence is not necessarily evidence of a shortfall* »
(Brynjolfsson, 1993, p. 67).

« *Ce qui est simple est faux, ce qui est compliqué est inutile* »
(Paul Valéry)³².

SIXIÈME CHAPITRE

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Ce chapitre est consacré à la présentation des résultats. Selon Hlady-Rispal (2002, pp. 210-211), la présentation des résultats d'une étude multi-sites peut se faire soit de façon séquentielle, soit de façon transversale. Dans la présentation séquentielle on expose chaque cas l'un à la suite de l'autre, avec les mêmes grilles d'analyse, et à la fin on présente un chapitre ou une section pour comparer et synthétiser les résultats. Dans la présentation transversale, les résultats sont groupés non pas par cas, mais par unités d'analyse ou thèmes. L'analyse intra-cas est présentée en même temps que l'analyse inter-cas. Nous avons opté pour la présentation séquentielle, dont l'avantage majeur est qu'elle facilite la lecture de l'analyse. Nous avons jugé que cet avantage l'emporte largement sur l'inconvénient de répétition et de longueur de l'analyse.

Nous présentons donc dans ce chapitre, successivement l'analyse intra-cas pour Alpha, Bêta et Gamma. Nous présentons par après l'analyse inter-cas. Chaque fois que cela s'avère nécessaire, nous confrontons les résultats qui apparaissent aux travaux antérieurs pertinents.

³² Source :
http://www.jeuneafrique.com/jeune_afrique/article_jeune_afrique.asp?art_cle=LIN12094humouxixxes0 (saisi le 26 juillet 2007).

Une remarque avant de passer à la présentation des résultats cas par cas : même si nous suivons scrupuleusement la même grille d'analyse pour les trois cas, sur certains aspects, nous détaillons beaucoup plus la présentation du premier cas (entreprise Alpha, cas-pilote) que nous ne le faisons pour les deux autres. Ces aspects ne concernent pas les spécificités des cas, ils ont trait soit aux choix de présentation faits, soit aux développements ayant conduit aux mesures utilisées par exemple pour la caractérisation du système ERP, etc. Il s'agit donc de considérations théoriques et/ou pratiques qui se sont révélées utiles dans l'étude pilote, et qui ont été répliquées pour les autres cas. Nous n'avons pas jugé utile de reprendre chaque fois ces développements.

6.1 ANALYSE INTRA-CAS : ALPHA

6.1.1 Contexte organisationnel

Alpha est une entreprise canadienne qui se spécialise dans la fabrication et la commercialisation de fenêtres de portes, et de portes en PVC et en acier. Elle a été fondée en 1982, et a un effectif qui varie de 300 à 350 employés selon les saisons. Elle a réalisé un chiffre d'affaires de \$ CAD 54 millions en 2004. Elle vend essentiellement ses produits sur le marché nord-américain (Canada et États-Unis), et depuis 1994, elle exporte sur le marché européen.

L'entreprise fait partie d'un réseau d'entreprises dont les activités se complètent et dont l'actionnariat est croisé. Pour couvrir le marché de l'ouest canadien et le marché américain, elle a ouvert deux filiales, l'une à Calgary en Alberta, et l'autre à Houston au Texas. Les entreprises du réseau jouent pour Alpha un double rôle de fournisseurs et de distributeurs pour ses produits. 35% des affaires de l'entreprise se font entre l'entreprise et les filiales qui lui sont associées. L'entreprise est organisée en trois principales divisions : a) production, b) finances et c) ventes et marketing. La production compte pour plus de 80% des effectifs de l'entreprise.

6.1.2 Défis particuliers et orientations stratégiques

L'entreprise fait face à quatre principaux défis. Le premier défi est lié à sa taille de moyenne entreprise dans un secteur où prédominent les grandes entreprises. Non seulement l'entreprise fait face à des concurrents qui sont des multinationales, mais aussi sa clientèle est constituée d'entreprises de plus en plus grandes, qui veulent être approvisionnées par des fournisseurs capables de tout concilier : « géographiquement, il faut être capable de livrer dans de larges territoires; pour les produits, il faut en avoir une large gamme, etc. » (PDG).

Le deuxième défi vient de la concurrence des pays émergents, à faible coût de main d'œuvre :

Le défi important que cela nous impose, c'est qu'il faut que les produits qu'on fabrique ici, que nos usines, soient « *China proof* », c'est-à-dire que nos coûts de main d'œuvre et de frais généraux doivent être égaux ou inférieurs aux coûts de transport de la Chine (PDG).

Le troisième défi est celui de la gestion efficiente des matières premières qui comptent pour 41% dans le prix facturé au client. Enfin, pour une entreprise qui veut accroître ses exportations, l'évolution du taux de change du dollar canadien par rapport au dollar américain et à l'euro pose un quatrième défi non négligeable.

Pour faire face à ces défis, deux orientations stratégiques majeures et complémentaires sont privilégiées : la différentiation et l'amélioration continue. Pour faire sa marque dans une industrie dominée par des multinationales, l'entreprise cherche à se différencier, soit par les produits qu'elle propose, soit par le service adapté qu'elle offre. La différenciation est devenue en quelques sortes le credo de l'entreprise. L'amélioration continue est une autre stratégie qui vient en fait en appui à celle de différenciation, dans ce sens que c'est cette amélioration qui permet à l'entreprise de se distinguer de ses concurrents. Elle touche autant les processus de fabrication que les processus administratifs (notamment les achats). L'amélioration continue permet en outre de réduire autant que faire ce peut les coûts de production et

les frais administratifs, ce qui concourt à l'objectif de rendre les usines et les produits « *China proof* ».

6.1.3 Ancien système

Au moment où elle a entamé le processus d'adoption du nouveau système ERP, Alpha fonctionnait jusque-là avec un système FDM du fournisseur TKS implanté depuis 1995. Ce système avait évolué au rythme des besoins spécifiques de l'entreprise. En plus, d'autres systèmes lui étaient greffés pour répondre aux besoins particuliers des utilisateurs : Paye, Cube (production de rapports d'analyse des activités), Notes (communication et partage d'informations et des procédures), Access (gestion des bases de données).

De nombreuses défaillances de l'ancien système ont amené les dirigeants de l'entreprise à envisager son abandon. Ces défaillances sont soit de nature opérationnelle, soit de nature technologique.

Parmi les défaillances opérationnelles on peut citer :

- les difficultés d'obtention d'informations sur les livraisons en retard ;
- les difficultés de suivi des commandes, surtout quand les produits circulaient entre les usines ;
- la défaillance du système de confirmation des délais de livraison : proposition des dates de livraison non réalisables car ne tenant pas compte des commandes en cours (en attente ou en production).

Et pour les défaillances de nature technologique il s'agit essentiellement :

- de problèmes d'intégration qui se traduisaient par un manque de confiance du personnel à l'égard du système (le système n'étant pas suffisamment intégré, la mise à jour des informations ne se faisait pas en même temps dans toutes les unités organisationnelles, et le personnel avait besoin de confirmation avant de se fier à l'information produite) ;
- de l'obsolescence de la technologie (ce qui faisait que l'entreprise avait de la difficulté à trouver du personnel capable de travailler avec le système) ;

- de la faible capacité du système : le système ne pouvait supporter que 55% de l'ensemble des besoins de l'entreprise, et on en utilisait que 90% des fonctionnalités, ce qui donne une couverture des besoins de l'ordre de 50%.

6.1.4 Motivations d'adoption du système ERP

Diverses motivations peuvent pousser une entreprise à adopter un système ERP. On distingue des motivations techniques, opérationnelles, stratégiques et de performance (Uwizeyemungu et Raymond, 2005b). Il a été demandé aux responsables de l'entreprise Alpha de donner les motivations qui ont été à l'origine de l'adoption du système ERP et d'indiquer l'importance de chacune des motivations par rapport à cette décision. Le tableau 19 en fait état.

Tableau 19
Les motivations d'adoption du système ERP

Motivations/objectifs d'adoption	Importance (*)
Techniques	-Recherche de l'intégration
	-Obsolescence de l'ancien système
	-Faible capacité de l'ancien système
Opérationnelles	-Disponibilisation d'une information fiable
	-Amélioration du suivi des commandes
	-Amélioration du système de confirmation des délais de livraison
Stratégiques	-Support de la croissance envisagée
	-Positionnement de l'entreprise à un rang de classe mondiale
De performance	-Amélioration du service à la clientèle
	-Amélioration de l'efficacité organisationnelle (cycles rapides, meilleure qualité, maîtrise des coûts)

(*) importance de la motivation sur une échelle de 1 (peu importante) à 5 (très importante).

Aucune des quatre catégories de motivations ne ressort particulièrement plus que d'autres. Deux remarques peuvent être cependant formulées. Premièrement, on peut noter que les défaillances de l'ancien système, notamment en ce qu'il ne permettait pas d'offrir un service de qualité à la clientèle (suivi des livraisons en retard, suivi des commandes) légitiment en quelques sortes la décision de passer à un nouveau. Deuxièmement, l'importance des motivations stratégiques (support de la croissance envisagée et positionnement de l'entreprise au rang de classe mondiale)

s'explique par la situation de l'entreprise dans une industrie où prédominent les multinationales (clients et concurrents).

6.1.5 Processus d'implantation

L'implantation du système ERP chez Alpha a suivi une démarche bien structurée. Tout a commencé par une consultation en vue de l'élaboration d'un plan d'action pour l'amélioration de la gestion des opérations. Le rapport de cette consultation déposée en novembre 2000 évoque entre autres solutions l'acquisition d'un nouveau système ERP. Il recommande pour ce faire de passer par *SoftSelect*, le logiciel d'évaluation des différents systèmes ERP pour une sélection éventuelle. En décembre 2001, le premier rapport *SoftSelect* permet d'identifier 10 solutions ERP qui pourraient être considérées; les dix solutions sont ramenées à cinq, puis à deux; les représentants de ces dernières solutions présentent leurs solutions à l'entreprise. La décision finale d'adoption et le choix du système interviennent en août 2002. L'implantation débute en octobre de la même année, et le *go-live* a lieu en mars 2004.

Une équipe constituée de 9 à 13 membres a piloté le projet : 6 membres de l'organisation, un consultant et de 2 à 6 représentants du fournisseur (le nombre de représentants du fournisseur variait en fonction de l'intensité des opérations dans le processus d'implantation). Le V/P Finances était à la tête de cette équipe. Les autres membres du personnel de l'entreprise provenaient de tous les départements, et ils avaient été choisis en raison de leur maîtrise des processus d'affaires chacun dans son champ de compétences. Ce sont eux qui sont devenus par la suite les utilisateurs-experts du système.

La phase d'implantation du système ERP fut assez turbulente : pendant l'implantation du système en août-septembre 2004, les livraisons en retard ont atteint des sommets jamais atteints auparavant. On a atteint un pic de plus de 10%, alors que l'objectif de l'entreprise est de les maintenir à un niveau inférieur à 1,6%.

6.1.6 Système ERP adopté

Le fournisseur qui a été retenu est Oracle, avec son système « Oracle suite 11i ». Les modules fonctionnels implantés sont : la comptabilité, les rapports financiers, la logistique (approvisionnement, expéditions), la gestion des processus manufacturiers, la gestion des inventaires, le SCM, la gestion des ventes et marketing. Le coût total de l'investissement initial est de l'ordre de 2 000 000 \$ (1 100 000 pour étude de projet et consultation, 400 000 pour le matériel, 350 000 pour les logiciels, 150 000 pour les salaires internes).

Dans l'exploitation du système, les utilisateurs-experts (*super-users*) jouent un rôle important. Ils appuient le reste du personnel dans l'utilisation du système. Non seulement ils maîtrisent les processus d'affaires chacun dans son service, mais aussi, du fait de leur participation à l'équipe de projet et d'une formation poussée qu'ils ont reçue, ils comprennent mieux les différentes fonctionnalités du système et l'utilisation qui peut en être faite dans leurs activités respectives. L'entreprise peut compter aussi sur une équipe de maintenance du système comprenant cinq informaticiens à temps plein dont deux affectés exclusivement aux processus Oracle, et deux consultants à temps partiel (consultant BD et consultant Unix). En plus, le fournisseur offre un support en ligne.

6.1.7 Caractérisation du système ERP installé

La fonctionnalité générique caractéristique des systèmes ERP (Rowe, 1999) suppose qu'ils sont conçus pour être utilisés dans des contextes diversifiés (différents processus, différentes fonctions, différentes industries). La configurabilité ou le paramétrage du système permet cependant à l'entreprise de l'adapter à son contexte d'utilisation, de s'en approprier. En plus, en fonction de l'option privilégiée par l'entreprise entre l'adaptation du système et l'adaptation de ses processus, on aura un système implanté plus ou moins éloigné du système générique de départ. C'est ce système qu'on qualifie de système ERP installé par opposition à un ERP pré-configuré (pour une industrie donnée ou une catégorie d'entreprises) ou à un ERP

générique (Klaus *et al.*, 2000). On pourrait dire qu'en bout de ligne, les entreprises se retrouvent avec des systèmes potentiellement différents, même quand elles ont acheté le même produit d'un même fournisseur. Il importe alors de pouvoir caractériser un système ERP installé. Le design particulier et les caractéristiques spécifiques de ce dernier peuvent en effet être déterminants dans sa plus ou moins bonne contribution à la performance organisationnelle.

Un système ERP installé peut être caractérisé sur les critères d'intégration, de flexibilité et de transversalité (Uwizeyemungu et Raymond, 2005a). Pour les définitions (et mesures) opérationnelles, voir Uwizeyemungu et Raymond (2005a). On retrouve dans l'annexe A (Guide d'entrevue pour les responsables TI, voir p. 8 à 11 du guide) l'instrument de mesure qui a été utilisée pour juger des niveaux d'intégration-flexibilité-transversalité du système ERP, et qui a été développée en tenant compte des travaux antérieurs (Byrd et Turner, 2000; Forsberg *et al.*, 1999; Golden et Powell, 2000).

6.1.7.1 *Intégration*

L'intégration a été mesurée en considérant l'importance des échanges d'informations, de données et de documents qui se font via le système ERP, soit entre les différents niveaux hiérarchiques (intégration verticale), soit entre différentes fonctions (intégration horizontale), soit entre l'organisation et ses partenaires d'affaires (intégration extra-organisationnelle). Elle est mesurée sur une échelle de 1 à 5, 1 correspondant à un niveau d'échanges très faibles (0-20%), et 5 à un niveau d'échanges très importants (80-100%). Le chiffre zéro signifie qu'il n'y a aucun échange via le système.

La figure 30 présente les mesures des niveaux d'intégration du système ERP chez Alpha.

Figure 30
Mesures de l'intégration du système ERP chez Alpha

Intégration verticale		Degré* d'intégration verticale	
Entre les niveaux hiérarchiques			
Haute direction	Gestionnaires intermédiaires	2	
Haute direction	Services opérationnels	1	
Gestionnaires intermédiaires	Services opérationnels	4	
Le degré d'intégration verticale globale du système		7/15 (2,3/5)	
Intégration horizontale		Degré* d'intégration horizontale	
Entre les principales fonctions			
Ventes et Marketing	Finances et Administration	1	
Ventes et Marketing	Production	0	
Finances et Administration	Production	1	
Le degré d'intégration horizontale globale du système		2/15 (0,7/5)	
Intégration extra-organisationnelle			
Activité		Degré* par partenaire d'affaires		Total
		Clients	Fournisseurs
Partage d'informations		5	5	10
Partage de documents		5	5	10
Coopération dans le dév. de produits		0	0
Réception/traitement/suivi des commandes		5	5	10
Scores totaux		15/20 (3,8/5)	15/20 (3,8/5)
		30/40 (3,8/5)	
(*) [0] = aucun échange; [1] = échanges très faibles (0-20%), [2] = faibles (20-40%); [3] = moyens (40-60%), [4] = importants (60-80%), [5] = échanges très importants (80-100%).			

Comme le montre la figure 30, le niveau d'intégration verticale globale est faible : 2,3 sur une échelle de 1 à 5. Le CIO juge que ce niveau est normal pour un système jeune qui met l'emphase sur les opérations. L'intégration horizontale est très faible (0,7), ce qui signifie que le système ERP n'a pas abouti à l'‘interconnexion fonctionnelle’ (Rowe, 1999). Cela pourrait vouloir dire que lors de l'implantation du système ERP chez Alpha, les différentes sphères fonctionnelles ont su consolider leur identité-métier, ce qui est à l'encontre de l'effet recherché. Poussée à l'extrême, cette attitude pourrait être rapprochée à deux formes d'échecs de projets ERP, à savoir la particularisation et la balkanisation (Besson, 1999) : dans le premier cas, l'échec proviendrait du fait qu'on ait pas pu maîtriser les revendications des utilisateurs, ce qui entraîne la prise en compte de trop nombreuses spécificités; dans le second cas, même si on a installé un même système, chaque entité s'en servirait pour consolider

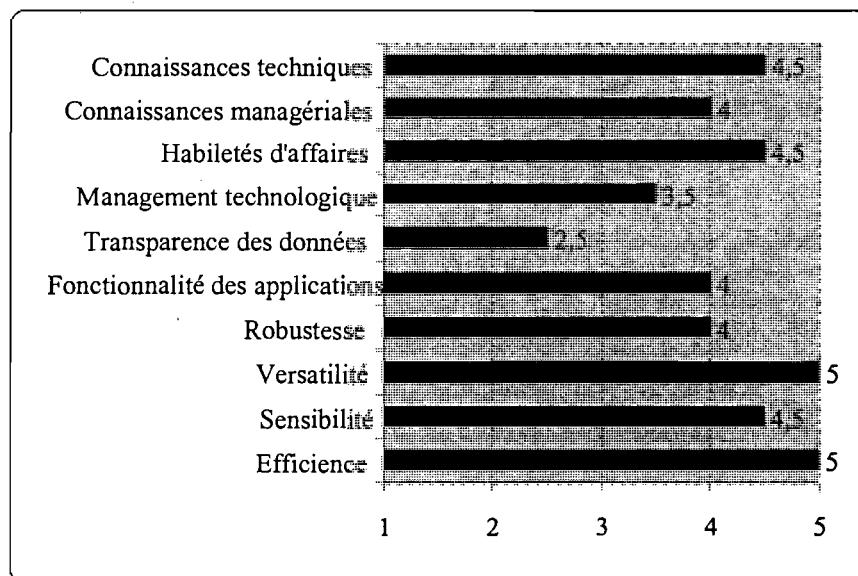
son territoire en accentuant ses différences. L'intégration extra-organisationnelle est par contre très élevée (si l'on exclut la coopération dans le développement de produits), et ceci s'explique essentiellement par l'appartenance de l'entreprise à un réseau avec des liens forts.

6.1.7.2 Flexibilité

La flexibilité du système peut être évaluée sur quatre dimensions, au moyen de dix mesures opérationnelles (Uwizeyemungu et Raymond, 2005a) : la dimension temporelle (2 mesures), la variété (2 mesures), la modularité (2 mesures) et la dimension humaine (4 mesures) (voir la figure 31).

Figure 31

Mesures de la flexibilité du système ERP chez Alpha

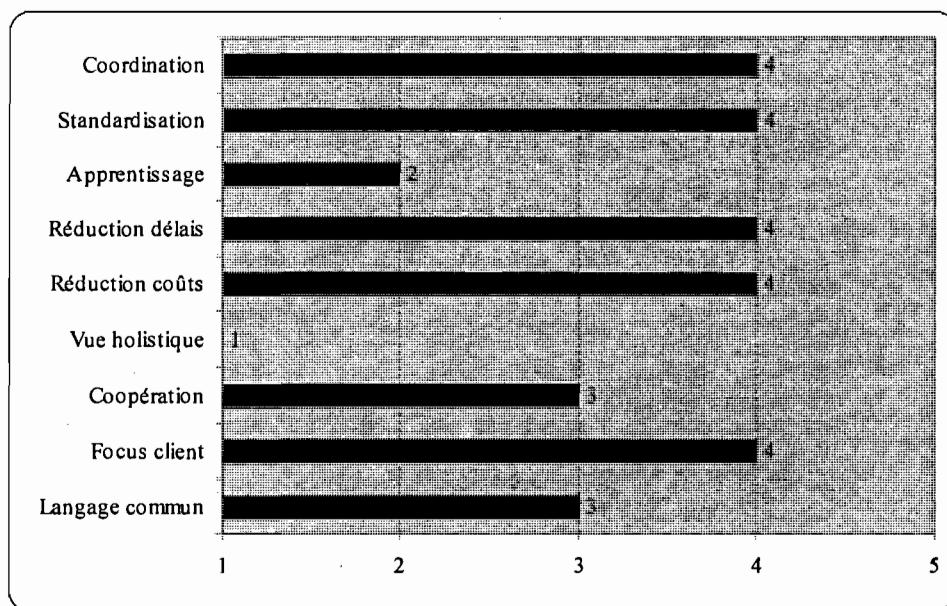


La mesure globale de la flexibilité du système ERP installé chez Alpha correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i/10 = 41,5/10 = 4,2$ (m_i représentant chacun des 10 éléments sur lesquels la flexibilité est évaluée). C'est un niveau de flexibilité élevé.

6.1.7.3 Transversalité

La figure 32 fait état de la transversalité du système ERP installé chez Alpha. Elle a été évaluée au moyen des énoncés sur lesquels le répondant devait dire s'il était totalement en désaccord (1) ou totalement en accord (5). Ces énoncés ont été formulés en tenant compte de ce qui caractérise une orientation « processus » d'un système ERP.

Figure 32
Mesures de la transversalité du système ERP chez Alpha



La mesure globale de la transversalité du système ERP installé chez Alpha correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i / 9 = 29 / 9 = 3,2$ (m_i représentant chacun des 9 critères sur lesquels la transversalité est évaluée). C'est un niveau de transversalité plutôt moyen.

6.1.8 Le système ERP dans le processus « Production et livraison »

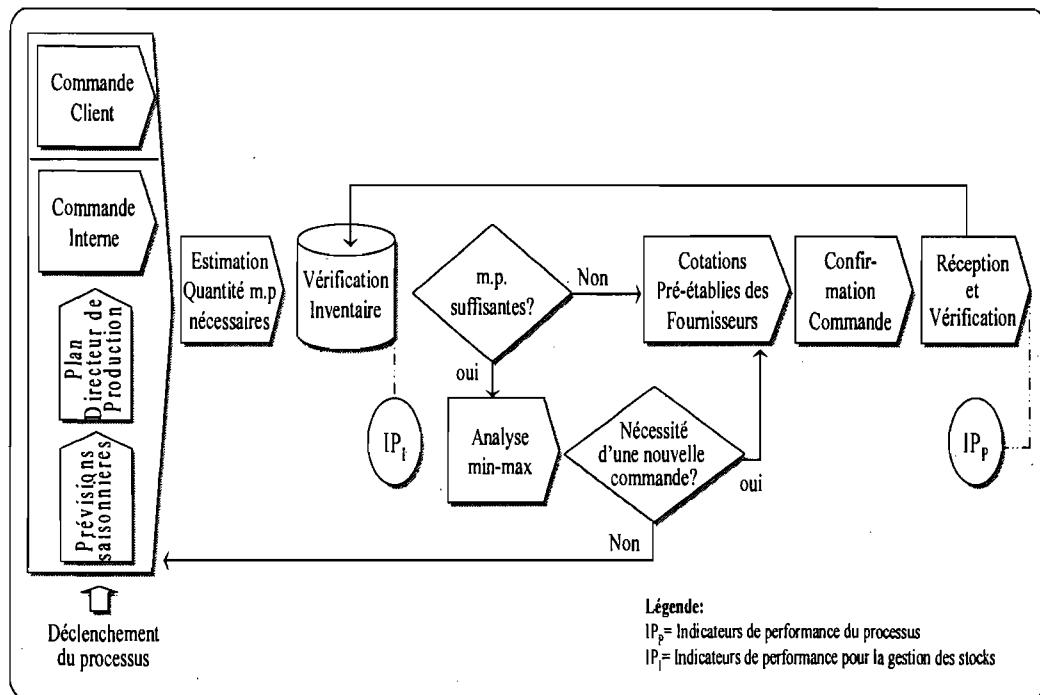
Le processus « Production et livraison » tel que défini dans le « *APQC process classification framework* » inclut des activités d'achat, de fabrication et

d'expédition, ainsi que les activités de planification et de suivi qui leur sont associées (suivi des commandes, gestion des stocks, qualité et maintenance).

6.1.8.1 *Le sous-processus d'achat*

La figure 33 représente schématiquement le processus d'achat de l'entreprise.

Figure 33
Le sous-processus « Achats » chez Alpha



Ce processus est déclenché soit par une commande provenant d'un client, soit par une commande interne. Cette dernière dépend des échéances prévues dans le plan directeur de production établi en tenant compte des prévisions saisonnières. On procède alors à l'estimation des matières premières que la commande requiert, et on vérifie dans l'inventaire si on a la quantité requise. Si la quantité est suffisante, on procède à une analyse « min-max » pour voir si après prélèvement, la quantité de matières premières ne tombe pas en deçà du minimum qu'on veut garder en stock, dans lequel cas, on détermine pour quelle quantité maximale on aura besoin de lancer

une commande d'achat. Dans ce cas comme dans celui où les matières premières se sont révélées insuffisantes, on passe la commande chez les fournisseurs pour lesquels l'entreprise dispose de cotations de prix pré-établies.

Les IPs présentement utilisés au niveau des achats sont : a) les livraisons en retard (*back-orders*), c'est-à-dire le ratio unités non-livrées / unités totales livrées ; pour le service des achats, il s'agit essentiellement de savoir quelle matière première est en cause (soit qu'elle ait été manquante, livrée en retard ou défectueuse) ; b) le niveau d'inventaire par rapport à l'activité (production) ; et c) les produits non-conformes reçus des fournisseurs : il s'agit d'un ratio du montant réclamé au fournisseur / chiffre d'affaires avec le même fournisseur. Le service songe à mettre en application dans l'avenir quatre autres indicateurs : la rotation des stocks, le coût de gestion des stocks, le coût des commandes, et la désuétude des matières premières.

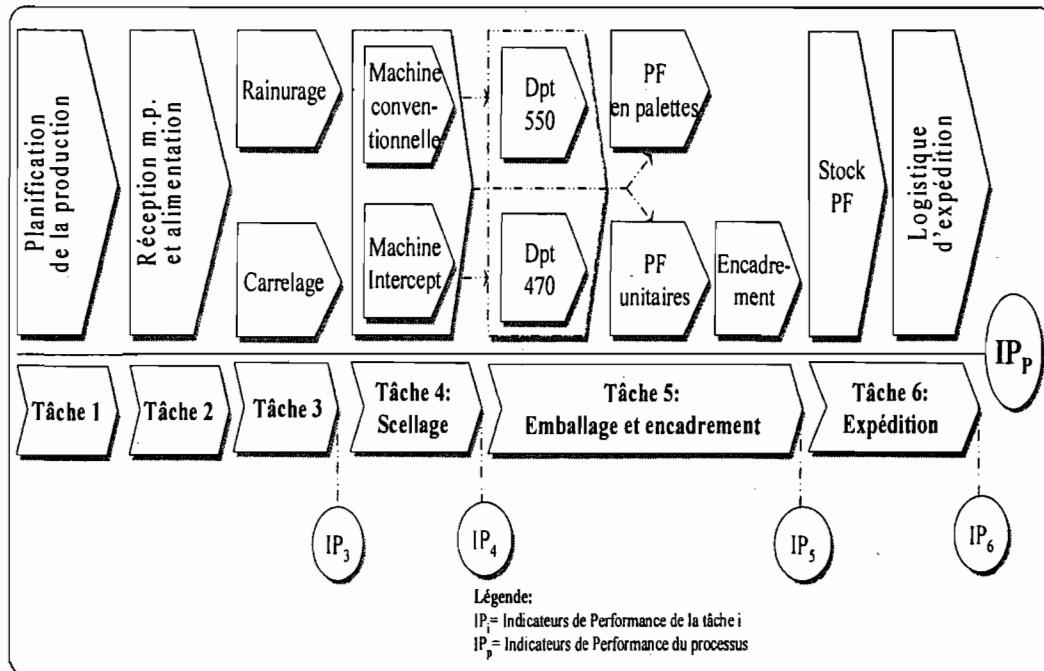
6.1.8.2 Le sous-processus de fabrication

La figure 34 présente le processus de fabrication. Celui-ci inclut les tâches de planification de la production (en amont) et d'expédition (en aval).

Parmi les trois types de processus productifs identifiés, à savoir le processus en A, le processus en V et le processus en T (Forest, 1999)³³, le système de production d'Alpha se rapproche beaucoup plus du processus en A. Celui-ci est caractéristique des entreprises d'assemblages où de nombreuses pièces sont nécessaires pour synchroniser le début d'un travail, cette synchronisation se répétant de niveau à niveau. Pour ces entreprises, l'enjeu principal se situe au niveau de l'organisation du système d'approvisionnement, et le SI requis est de type MRP, avec gestion d'ordres de fabrication à partir de nomenclatures techniques et gestion des stocks à chaque niveau industriel (Forest, 1999).

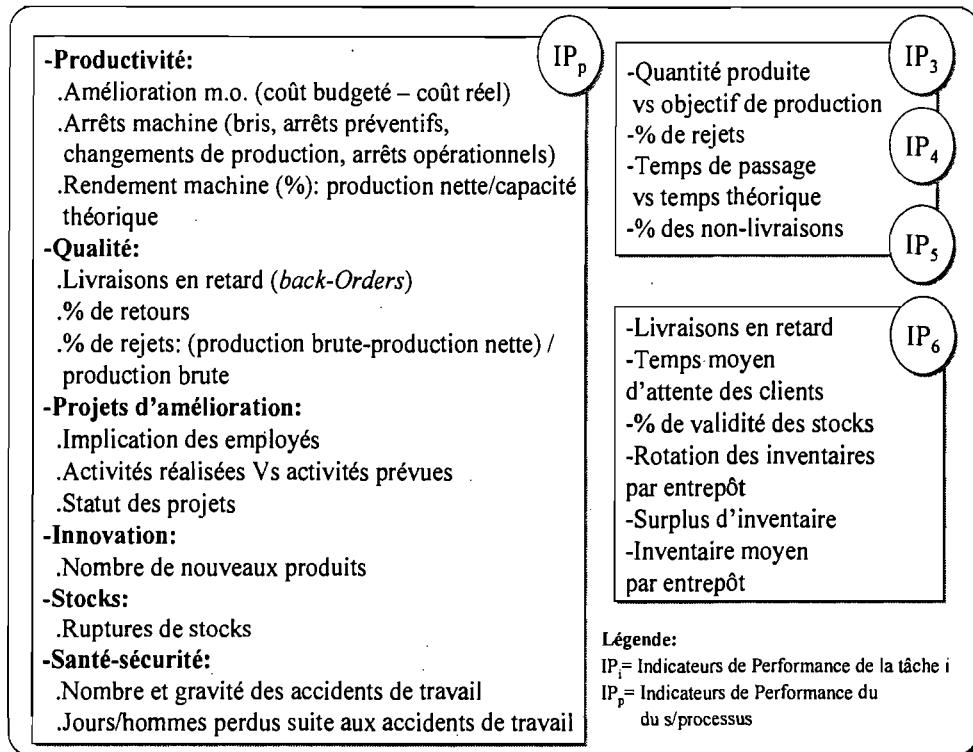
³³ Ces processus productifs ont été décrits précédemment, au chapitre 3 (voir tableau 7, p. 70).

Figure 34
Le s/processus « Fabrication » chez Alpha



Les indicateurs de performances (IPs) du s/processus de fabrication sont pris à cinq niveaux : au niveau des tâches 3 à 6 inclusivement, et à la fin de tout le processus. La figure 35 donne le détail des IPs à chacune de ces étapes.

Figure 35
Les indicateurs de performance du s/processus de fabrication



6.1.9 La logique de performance

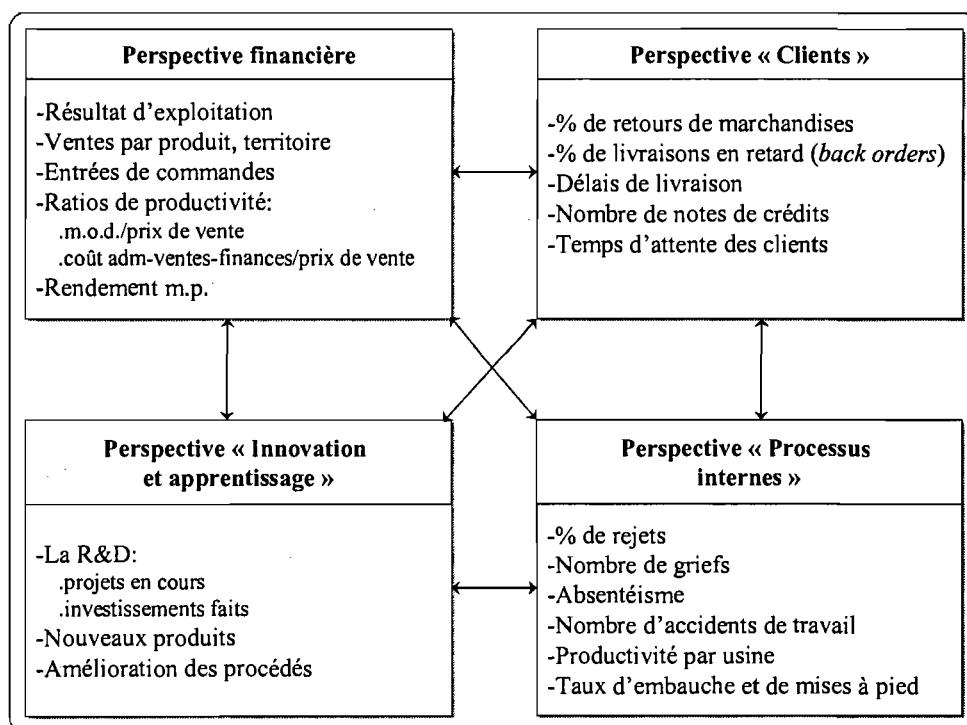
Nous avons souligné plus haut la complexité de la performance qui se reflète entre autres dans ce qu'on a appelé la « logique de performance » de l'entreprise (Marchand et Raymond, 2006, p. 5). L'on ne peut pas comprendre de quelle manière le système ERP affecte la performance organisationnelle si l'on fait fi de cette logique.

Même si dans notre étude nous nous sommes limités à l'étude du processus « Production et Livraison », il nous faut absolument relever les indicateurs de performance organisationnelle (niveau global), auxquels nous tenterons de relier les IPs des sous-processus « Production et Livraison » (niveau local). Selon la classification de Kaplan et Norton (1992), ces indicateurs réfèrent à quatre

perspectives de performance, très souvent inter-reliées entre elles : la perspective financière, la perspective « client », la perspective « innovation et apprentissage » et la perspective « processus internes ».

Tous ces IPs pour Alpha sont récapitulés dans la figure 36 qui suggère des liens corrélationnels entre les différentes perspectives de la performance organisationnelle : plus l'entreprise innove, plus elle attirera des clients et améliorera ses finances ; plus les finances de l'entreprise sont bonnes, plus elle aura les moyens d'investir dans les activités d'innovation et d'amélioration des processus internes.

Figure 36
Perspectives de la performance organisationnelle chez Alpha



Pour ce qui est du poids relatif de chacun de ces indicateurs, il a été demandé au PDG d'indiquer l'importance de chacun d'entre eux sur une échelle de 1 [indicateur peu important] à 5 [indicateur très important]. Il souligne, comme toutes les personnes interviewées dans l'entreprise, que l'indicateur « % de livraisons en

retard » (les *back orders*) se trouve dans une classe à part, et qu'il est constamment suivi à tous les échelons (indicateur très important [5]). Pour le reste, il juge que l'importance des IPs n'est pas intrinsèque, qu'elle est plutôt relative, c'est-à-dire que dépendamment des circonstances, un indicateur donné devient important ou moins important. Un indicateur devient important à ses yeux aussitôt qu'il sort des normes :

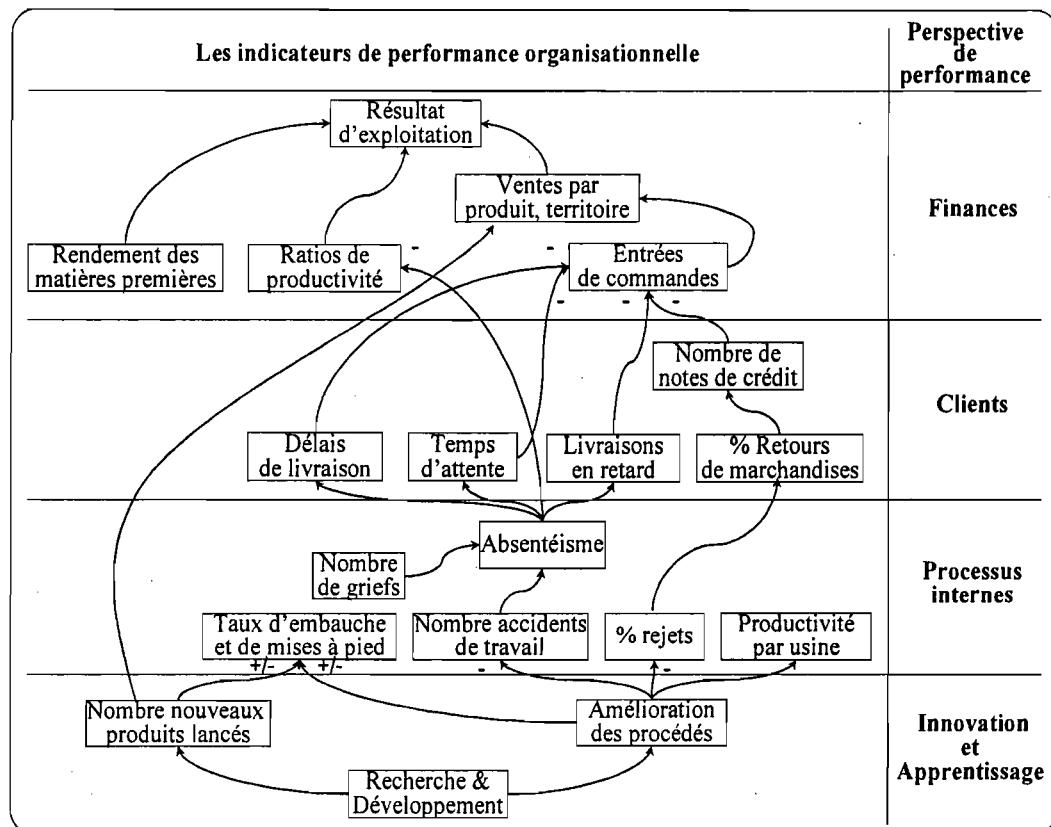
[...] mettons qu'on regarde les États Financiers, et qu'on se rend compte qu'il n'y a pas de problèmes, que tout va bien, qu'on est dans les ratios, tant au niveau des marges qu'au niveau des frais d'administration/ventes/finances, ce n'est pas important... ce qui n'est pas important à ce moment-là, ce sont les détails qu'il y a là dedans. Mais la minute où on décèle un problème, là tout devient important (PDG).

Plutôt que de considérer les perspectives de performance en bloc, on peut établir des liens de causalité entre les différents IPs pris individuellement. La figure 37 montre bien ces liens.

Le sens des flèches indique un lien de cause à effet, et le signe (-) indique une évolution de l'effet qui va dans le sens inverse de celle de la cause. À titre d'exemple : une augmentation des livraisons en retard pourrait entraîner une diminution des entrées de commandes, et inversement, une diminution des livraisons en retard pourrait amener à une augmentation des entrées de commandes.

Figure 37

Liens de causalité entre différents indicateurs de la performance globale chez Alpha



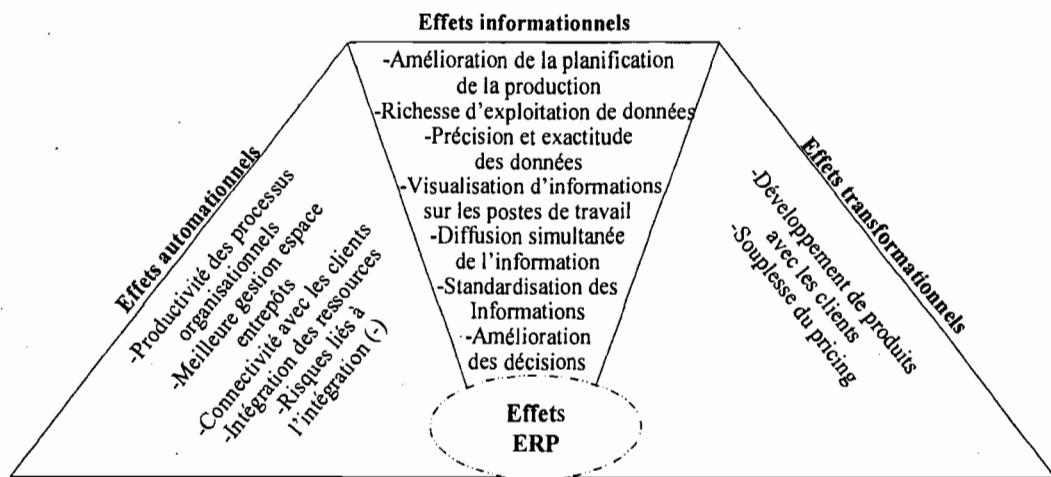
6.1.10 Les effets du système ERP

Les effets du système ERP relevés chez Alpha sont présentés dans la figure 38 où ils sont regroupés par leur nature : effets automationnels, effets informationnels, effets transformationnels.

Il faut noter que les catégories ne sont pas mutuellement exclusives. Si certains effets se rangent bien dans une catégorie à l'exclusion de tout autre, d'autres pourraient être hybrides, c'est-à-dire être à la fois informationnels et transformationnels par exemple. Dans le regroupement de la figure 38, nous les avons placés dans la catégorie qui semble prédominante. On peut donner, à titre d'exemple d'un effet hybride, la connectivité avec les clients. Cet effet du système est classé

dans les effets automationnels, dans la mesure où il permet la réduction des ressources affectées à la prise de commande et au service à la clientèle, mais il peut en même temps être considéré comme un effet transformationnel dans ce sens qu'il est porteur de changements dans les rapports avec les clients, qu'il modifie le processus de prise de commandes.

Figure 38
Effets automationnels, informationnels et transformationnels chez Alpha



6.1.10.1 *Les effets automationnels*

a) Productivité des processus organisationnels : l'entreprise a ouvert une usine supplémentaire, mais, grâce à l'utilisation du système ERP dans les processus organisationnels, notamment le processus d'achat, elle n'a pas eu besoin d'augmenter le personnel administratif :

Les systèmes ERP, ce sont des outils qui nous aident à obtenir des mesures, à les compiler d'une façon qui les rend plus significatives, et ce sans utiliser une armée de personnes : même si on a une augmentation de ventes de l'ordre de 15 à 20% depuis quelques années, on n'augmente pas le personnel administratif et c'est grâce à nos logiciels informatiques (PDG).

b) Meilleure gestion de l'espace des entrepôts : l'utilisation du système ERP a permis une meilleure allocation des espaces réservés à l'entrepôt. Elle a en outre facilité la localisation des produits : il informe les manutentionnaires sur quelle

étagère et dans quelle partie de l'entrepôt se trouve le produit recherché. Tout cela se traduit par un gain considérable de temps.

c) Connectivité avec les clients/fournisseurs : cette connectivité permet non seulement aux clients de passer leurs commandes en ligne, mais aussi de suivre leur état de traitement. Ceci permet de libérer des ressources au niveau de la prise de commandes et au niveau du service à la clientèle. Et puis, « quand l'interface avec les fournisseurs se fait via le système, on évite toute la paperasse... on n'a pas à retranscrire les documents, à les classer... » (PDG).

d) Intégration des ressources : l'intégration des ressources permet de les gérer de façon rationnelle, en partageant les informations dans un même état de traitement entre les utilisateurs du système provenant des différentes fonctions. Cette intégration permet aussi d'éviter les doubles emplois.

e) Augmentation des risques liées à l'intégration : il s'agit ici d'un effet négatif. En intégrant presque tous les processus, le système ERP a créé une forte dépendance de l'entreprise à son endroit : si, pour une raison ou une autre le système ne fonctionne pas, tout ou presque s'arrête. En plus, « une petite erreur humaine peut avoir des conséquences énormes » (Directeur de l'usine), du fait de l'intégration, car elle se répand simultanément partout. Le système peut proposer, suite à une erreur dans l'entrée des paramètres (comme saisir « 1 000 unités » à la place de « 100 unités »), des achats qui n'ont aucun rapport avec les besoins.

6.1.10.2 Les effets informationnels

a) Amélioration de la planification de la production : avec le système ERP, la planification de la production se fait plus rapidement, sans devoir mobiliser beaucoup de ressources. Ceci permet de faire cette planification avec une plus grande fréquence : au lieu de faire une planification mensuelle une fois pour toutes, on fait une planification mensuelle qu'on peut réajuster hebdomadairement, ce qui permet d'être plus exact.

- b) Richesse d'exploitation des données : le système offre d'énormes possibilités d'analyse et de recherche auxquelles on aurait pas eu accès sans système, ce qui est très utile quand vient le moment d'établir des prévisions. « Le système a une forte capacité de calcul : il permet de prendre en compte de nombreux paramètres pour suggérer les ordres d'achats » (Directeur des achats). Ceci est également vrai pour les ordres de fabrication.
- c) Précision et l'exactitude des données : le système a permis d'accéder à des données détaillées beaucoup plus précises. Les inventaires sont beaucoup plus exacts. En fait, quand les paramètres soumis au système sont corrects, on est assuré de l'exactitude de l'output.
- d) Visualisation d'informations sur les postes de travail : la visualisation des informations nécessaires à l'exécution d'une opération sur les écrans en usine ou sur un ordre de fabrication (comme visualiser le produit, la séquence des tâches à exécuter, les outils nécessaires, etc.) a été rendue possible par le système. Ce qui, en bout de ligne aboutit à l'habilitation des employés, et permet une forte réduction d'erreurs humaines sur les postes de travail. En plus, ces derniers peuvent être utilisés pour la formation des employés. Il y a lieu de noter ici que cette observation est en accord avec une expérimentation menée par des chercheurs (Parush, Hod et Shtub, 2007) et qui a conclu à une amélioration de la performance des opérateurs due à la visualisation graphique des informations via le système ERP.
- e) Diffusion simultanée de l'information : « Le système permet à plusieurs usagers d'avoir accès simultanément aux mêmes données » (entrevue conjointe avec le Directeur de l'usine et le Coordonnateur de la planification). Les données sont disponibles aux usagers aussitôt qu'elles sont mises à jour, ce qui permet à la personne qui consulte le système d'avoir l'assurance qu'elle a sous la main les données les plus fraîches.
- f) Standardisation des informations : les informations opérationnelles et administratives sont standardisées. À titre d'exemple, l'implantation du système a

permis d'harmoniser les codes de produits à l'échelle de l'entreprise : il n'y a plus de codes différents entre par exemple le département production et celui des ventes et marketing. Ceci facilite la communication interdépartementale et réduit les risques d'erreurs.

g) Amélioration de la prise de décisions : elle découle du fait que les décisions sont prises sur base d'informations à jour et fiables, et de l'aide que le système fournit en permettant d'intégrer plusieurs paramètres (suggestions d'achats, suggestions d'ordres de fabrication, etc.).

6.1.10.3 Les effets transformationnels

a) Développement de produits avec les clients : le système contient un configurateur de produits qui permet aux clients, en partant d'un certain nombre de paramètres, de définir en ligne les spécifications des produits qu'ils veulent commander. Les clients peuvent même aller plus loin : par une combinaison de caractéristiques, ils peuvent arriver avec des suggestions de modèles non encore offerts par l'entreprise.

b) Souplesse du *pricing* : le processus de détermination du prix de vente a été affecté par l'adoption du système. Celui-ci donne la possibilité aux représentants commerciaux et aux clients de voir instantanément dans quelle mesure les prix proposés pourraient être affectés par différents paramètres de la commande du client (volume, délai de livraison, matériaux, etc.). Tout ce processus peut être fait en ligne, au moment où l'on entre les spécifications de la commande.

6.1.11 Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle

Comme on a pu le voir, les effets ERP ne coïncident pas toujours avec les IPs usuels des processus ou de l'entreprise. C'est pour cela qu'une fois identifiés et compris, les effets ERP sont associés aux IPs qu'ils sont susceptibles d'influencer positivement ou négativement. Le tableau 20 montre cette association. La mesure ici développée tient compte de l'importance de l'indicateur (de 1 = peu important à 5 =

très important), et du degré de variation de l'indicateur attribuable à l'effet ERP (nulle [0], faible [1], moyen [2], fort [3], avec un signe – si la variation est négative).

Tableau 20
Effets ERP et leur impact sur les IPs chez Alpha

Effets ERP		Indicateurs de performance (IPs)				
		Indicateur affecté	i	a	b	a*b
Effets automatonnels	Productivité des processus organisationnels	-Ratios de productivité -Amélioration main d'œuvre -Taux d'embauche et de mises à pied	1 2 3	3 4 3	2 2 1	6 8 3
	Meilleure gestion des espaces d'entrepôts	-Temps moyen d'attente des clients -Délais de livraison	4 5	3 3	3 2	9 6
	Connectivité avec les clients	-Ratios de productivité -Entrées de commandes -% de retours	6 7 8	3 3 4	3 1 2	9 3 8
	Intégration des ressources	-Ratios de productivité	9	3	1	3
	Augmentation des risques liés à l'intégration	-Ratios de productivité -Niveaux d'inventaires	10 11	3 4	-1 -3	-3 -12
Effets informationnels	Amélioration de la planification de la production	-Livraisons en retard -Délais de livraison -Rendement matières premières -Rotation des stocks -Temps de passage vs temps théorique	12 13 14 15 16	5 3 3 3 5	3 2 2 2 2	15 6 6 6 10
	Richesse d'exploitation des données	-Rendement matières premières -Niveaux d'inventaires -Désuétude des matières premières -Rotation des stocks	17 18 19 20	3 4 2 3	2 2 1 2	6 8 2 6
	Précision et exactitude des données	-Niveaux d'inventaires -Désuétude des matières premières -Rotation des stocks -% des retours de marchandises -% des rejets -Livraisons en retard	21 22 23 24 25 26	4 2 3 3 4 5	3 3 3 3 3 3	12 6 9 9 12 15
	Visualisation d'informations sur les postes de travail	-% des rejets -Nombre d'accidents de travail -Amélioration main d'œuvre -Arrêts machines -Rendement machines	27 28 29 30 31	4 5 4 4 4	3 2 3 2 2	12 10 12 8 8
	Diffusion simultanée de l'information	-Implication des employés	32	5	3	15
	Standardisation des informations	-% de rejets	33	4	2	8
	Amélioration des décisions	-Retours de marchandises -Ratios de productivité -Arrêts machines -Rendement de matières premières -Temps de passage vs temps théorique -Rotation des stocks -Niveaux d'inventaires	34 35 36 37 38 39 40	3 3 4 3 5 3 4	2 1 1 0 0 2 3	6 3 4 0 0 6 12

Tableau 20 (suite)
Effets ERP et leur impact sur les IPs chez Alpha

Effets ERP		Indicateurs de performance (IPs)			
Effets transforma- tionnels	Développement de produits avec les clients	Indicateur affecté	<i>i</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
		-Entrées de commandes -Nombre de nouveaux produits lancés	41 42	3 3	1 2
	Souplesse du <i>pricing</i>	-Entrées de commandes	43	3	2	6
Somme des (<i>a_i * b_i</i>)				287	

i = ordre numérique du couple (Effet ERP – Indicateur de performance) ;
a = importance de l'indicateur : de peu important [1] à très important [5];
b = degré de variation de l'indicateur induite par l'effet ERP : nul [0], faible [1], moyen [2], fort [3] (avec un signe – si la variation est négative).

Pour chaque couple (effet – indicateur), on peut obtenir un produit (*a_i * b_i*). Le score global est obtenu par la sommation des produits (*a_i * b_i*), soit : $\Sigma(a_i * b_i) = 287$ (avec *i* = 1, ..., 43). Comment interpréter un tel résultat ?

Idéalement on souhaiterait que les effets ERP induisent un impact positif fort sur chacun des IPs auxquels ils sont associés. Évidemment, pour les effets négatifs, on souhaiterait que leur impact sur les IPs soit le plus faible possible, idéalement nul. En maintenant la valeur de *a_i* (importance de l'indicateur) inchangée, et en changeant la valeur de *b_i* partout par une constante (3 = degré de variation fort pour les effets positifs, 0 = degré de variation nul pour les effets négatifs), on aura ce qu'on pourrait appeler le « potentiel d'impact du système » qui servira de base de comparaison.

Dans une formule générale, on aura pour une entreprise donnée un score de $\Sigma(a_i * b_i) = 287$ (avec *i* = 1, ..., n) qui sera comparé au score maximal possible pour la même entreprise, soit $\Sigma(a_i * c)$ (avec *i* = 1, ..., n) où :

- *i* : ordre numérique du couple (Effet ERP – Indicateur de performance) ;
- *n* : nombre total de couples (effet – indicateur de performance) ;
- *a* : importance de l'indicateur : de peu important [1] à très important [5] ;

- b : degré de variation de l'indicateur induite par l'effet ERP : nulle [0], faible [1], moyen [2], fort [3] (avec un signe – si la variation est négative)
- c : constante; si $b_i \geq 0$, c = 3; si $b_i < 0$, c = 0.

Dans le cas de l'entreprise Alpha, le calcul de $\Sigma(a_i * c)$ donne un total de 435. On obtient donc un score de 287 sur 435.

Pour mieux faciliter l'interprétation, on peut ramener ces chiffres à une échelle usuelle de comparaison, en ramenant le dénominateur à un chiffre beaucoup plus significatif comme 5, 10 ou 100. Pour notre part, nous optons pour une échelle de 5 qui nous permet de nommer chaque niveau de contribution du système ERP à la performance organisationnelle comme suit : très faible (1), faible (2), moyen (3), important (4) et très important (5). Pour l'entreprise Alpha, le score sera, en appliquant la règle de trois simple : $5 * 287 / 435 = 3,3$, soit une contribution qui se situe dans la moyenne.

6.2 ANALYSE INTRA-CAS : BETA

6.2.1 Contexte organisationnel

Bêta est une entreprise lancée en 1965. Elle compte, en incluant sa filiale 60 employés, pour un chiffre d'affaires total de 10,5 millions (année de référence 2005). Elle œuvre dans le secteur du meuble en fabriquant des chaises de bois massif et des dessus pour tables en bois. Le marché de l'entreprise est constitué de magasins de grande distribution : trois gros clients et une dizaine de moyens clients. Les employés sont répartis dans trois services : la production, la comptabilité et les ressources humaines. La production occupe évidemment le gros des troupes.

L'entreprise ne vend pas directement ses produits aux utilisateurs finaux. Elle agit plutôt comme sous-contractante de grosses compagnies. Elle compte ainsi une dizaine de clients majeurs. Faire affaire avec peu de clients qui sont bien établis sur le marché lui facilite le travail de prévisions des ventes. La concurrence est constituée

de deux catégories d'entreprises : de nombreuses petites entreprises et quelques grandes entreprises.

6.2.2 Défis particuliers et orientations stratégiques

L'entreprise fait face à deux principaux défis. Comme pour l'ensemble du secteur du meuble, le premier défi majeur, c'est la concurrence chinoise qui s'accapare de plus en plus de parts de marchés, en proposant des produits standards à très faible coût. Le deuxième défi est relatif au gaspillage au niveau de ressources en matières premières (bois perdu). L'industrie génère beaucoup de pertes de bois, ce qui accroît la pression au niveau des approvisionnements de matières premières.

Pour faire face à la concurrence chinoise, l'entreprise opte pour une stratégie de différenciation, qui se traduit notamment par une forte personnalisation des produits et un service sur mesure. Pour ce faire, l'entreprise collabore très étroitement avec ses principaux clients pour une amélioration continue des produits. L'innovation incrémentale continue est considérée par l'entreprise comme une stratégie qui lui permet d'établir une barrière à l'entrée d'éventuels concurrents sur le marché : « plus on est bon, plus ce sera difficile pour les concurrents de suivre » (DG). En plus, comme il serait quasiment impossible de battre la concurrence chinoise sur les produits standard bas de gamme, l'entreprise se positionne sur le marché en proposant des produits haut de gamme. Dans cet esprit, les responsables de l'entreprise se posent toujours la question suivante : « Pourquoi un client achèterait un set à 7.500 \$ plutôt que celui à 1.000 \$? » (DG).

L'entreprise a pour autre stratégie principale le leadership par les coûts. « [...] plus mon prix est bon, plus je mets la marche haute pour la compétition en même temps. Plus je la mets haute, plus les gens ont tendance à dire : ah non, non, pour arriver là ça peut être difficile » (DG). Le système ERP aide à y arriver en permettant aux dirigeants d'avoir une connaissance détaillée de leur prix de revient, ce qui leur permet de le maîtriser.

Le directeur général de l'entreprise affirme avoir une stratégie pour venir à bout du gaspillage de ressources en matières premières, mais il préfère ne pas en parler.

6.2.3 Ancien système

Avant l'adoption du système ERP, l'entreprise utilisait un système développé à l'interne, avec une base de données Access pour la gestion des achats de matières premières, et un logiciel comptable commercial. L'intégration des deux était très faible, car la relation ne pouvait se faire que dans un sens : comptabilité vers la base de données, et non l'inverse, ce qui posait un sérieux problème de mise à jour et de fiabilité des informations disponibles à un moment donné. Il y avait des risques de perte d'information en cours de route, ainsi que des risques d'erreur, ce qui faisait qu'on évitait de lier à la base de données Access des informations sensibles.

Quand il a été décidé d'adopter un nouveau système, rien de l'ancien système n'a été conservé, et le directeur général avoue que ça n'a pas été compliqué d'abandonner l'ancien système pour le nouveau, l'entreprise ayant tout à gagner et presque rien à perdre, tant le premier système était rudimentaire et très limitatif.

6.2.4 Motivations d'adoption du système ERP

Le tableau 21 reprend les différentes motivations à l'origine de l'adoption du système ERP chez Bêta. L'adoption a été motivée principalement par des préoccupations opérationnelles (une meilleure organisation de la production, la disponibilisation d'une information fiable et une préoccupation stratégique (leadership de coût sur le marché).

Tableau 21
Les motivations d'adoption du système ERP chez Bêta

Motivations/objectifs d'adoption		Importance (*)
Techniques	-Recherche de l'intégration	4
Opérationnelles	-Réduction des risques de perte d'information	4
	-Réduction des risques d'erreur	4
	-Amélioration de l'organisation de la production	5
	-Disponibilisation d'une information fiable	5
Stratégiques	-Permettre un leadership de coût sur le marché	5
De performance	-Diminution des inventaires	3

(*) importance de la motivation sur une échelle de 1 (peu importante) à 5 (très importante)

L'amélioration de l'organisation de la production vise à réduire le prix de revient. L'entreprise avait besoin d'avoir une information fiable et assez détaillée pour « être le plus juste possible dans le calcul du prix de revient » (DG). La maîtrise du prix de revient est d'autant primordiale que l'entreprise a pour politique d'offrir au client « le meilleur prix possible » et dans la mesure où, pour le Directeur Général, l'indicateur de performance (IP) organisationnelle le plus significatif est la marge brute. Cela s'entend dans le sens où pour l'ensemble de l'industrie du meuble, les marges sont généralement faibles. Ceci vaut surtout pour les PE au Québec : les grands détaillants exercent d'énormes pressions sur leurs marges bénéficiaires (AFMQ, sd, p. 32).

6.2.5 Processus d'implantation

L'entreprise n'a pas procédé à une étude comparative de systèmes ERP disponibles sur le marché pour choisir un fournisseur. Pour le Directeur Général, le système ERP était tout simplement inaccessible :

Jamais dans ce temps-là je n'avais pensé à regarder un système ERP. Jamais, jamais, jamais. Pourquoi ? Parce qu'à cette époque-là ça coûtait un million de dollars. Ou 500 milles. C'était inaccessible pour moi. C'était juste les grosses entreprises qui pouvaient avoir ça !

En 1998, le Directeur Général a été approché par un éditeur qui l'a convaincu qu'il pouvait acquérir un bon système à un coût raisonnable. On a même offert à Bêta

de servir d'entreprise-pilote pour l'implantation et l'amélioration d'Orchestra pour PME, le système ERP développé par cet éditeur. Ce genre de partenariat est l'une des solutions proposées dans la littérature (Scott, 1999) pour pallier aux risques d'échecs qui sont très élevés dans ce genre de projets (Besson, 1999; Calogero, 2000; Chen, 2001).

Une équipe de projet de 6 personnes, membres de la haute direction et futurs usagers du système, a été mise sur pied : « L'équipe de projet, c'était l'équipe de direction, tous ceux qui gravitaient autour de moi, je les ai obligés tous à suivre la formation » (DG).

L'implantation s'est faite en 1999-2000, étalée sur une période de 6 mois pendant laquelle on a procédé à la formation ainsi qu'à la révision complète des nomenclatures et des gammes. Le *go-live* est intervenu en 2000. Les dirigeants de l'entreprise, conscients de la difficulté à intégrer d'un seul coup tous les changements qu'impliquait l'exploitation du système ERP, ont opté pour une approche d'exploitation graduelle à deux niveaux : tout d'abord, en concentrant leurs énergies sur l'une des deux usines avant d'étendre le système à l'autre, et ensuite en commençant par deux modules (Production et Comptabilité), avant d'intégrer les autres (Prévisionniste et Codes à barres). Ils ont procédé en fait en mode « projet pilote ». Le DG explique :

On voit comment le système réagit, les réponses qu'il nous donne, et à partir de là, on va migrer tranquillement vers l'autre usine. [...] Moi je suis comme ça, je veux bien contrôler les choses. [...] on y va partie par partie, pour être sûr que ça fonctionne bien, à partir de là, on connaît un peu les faiblesses, des choses qu'on peut peaufiner, améliorer, pour après rentrer dans d'autres parties de la production.

6.2.6 Système ERP adopté

Le système ERP implanté est « Orchestra pour PME », proposé par un petit éditeur du nom de « Concepts Industriels 2000 ». Les modules fonctionnels implantés couvrent la comptabilité et la gestion manufacturière : le grand livre, la paye, le prix

de revient, la gestion des achats de matières premières (MRP), la planification de la production, l'ordonnancement (pour les tables seulement), la prévision des ventes (non encore utilisée), le système de codes à barres. Pour le coût d'acquisition, l'entreprise a bénéficié d'une entente particulière avec le fournisseur dans la mesure où elle acceptait de servir d'entreprise pilote pour le test et l'amélioration du système. Le coût total d'acquisition du système est d'environ 75 000 dollars, incluant l'acquisition du progiciel et la formation.

Au départ, six personnes se servaient du système, et actuellement huit utilisateurs y ont accès. L'entreprise a dû procéder à l'engagement d'un technicien en informatique pour la supporter dans son exploitation du système. Il fait partie de ce qu'on peut appeler le « staff » de maintenance. Une belle complicité entre l'entreprise et son fournisseur de système s'est développée, allant dans les deux sens : le fournisseur offre un support continu pour une utilisation efficace du système, et l'entreprise lui donne du *feedback* pour l'amélioration du système. Un mécanisme de rapport des difficultés rencontrées et de résolution des problèmes a été mis en place : quand l'entreprise rencontre un problème particulier, elle le signale dans un système appelé Mantis et au besoin, elle donne sa suggestion quant à la solution qu'on pourrait envisager. Sur une base régulière, le personnel de l'éditeur scrute le système et s'empresse de résoudre les problèmes qui lui sont signalés. Il offre aussi un support en ligne (à distance) : l'entreprise peut donner un accès à son système, pour la solution immédiate d'un problème.

6.2.7 Caractérisation du « système ERP installé »

6.2.7.1 Intégration

La figure 39 présente les niveaux d'intégration verticale, horizontale et extra-organisationnelle du système ERP implanté chez Bêta.

Figure 39
Mesures d'intégration du système ERP chez Bêta

Intégration verticale		
Entre les niveaux hiérarchiques		Degré* d'intégration verticale
Haute direction	Gestionnaires intermédiaires	3
Haute direction	Services opérationnels	3
Gestionnaires intermédiaires	Services opérationnels	1
Le degré d'intégration verticale globale du système		7/15 (2,3/5)

Intégration horizontale		
Entre les principales fonctions		Degré* d'intégration horizontale
Production	Comptabilité	5
Production	Ressources humaines	2
Comptabilité	Ressources humaines	1
Le degré d'intégration horizontale globale du système		8/15 (2,7/5)

Activité	Degré* par partenaire d'affaires		Total
	Clients	Fournisseurs	
Partage d'informations	0	0	0
Partage de documents	0	0	0
Coopération dans le dév. de produits	0	0	0
Réception/traitement/suivi des commandes	0	0	0
Scores totaux	0/20 (0/5)	0/20 (0/5)	0/40 (0/5)

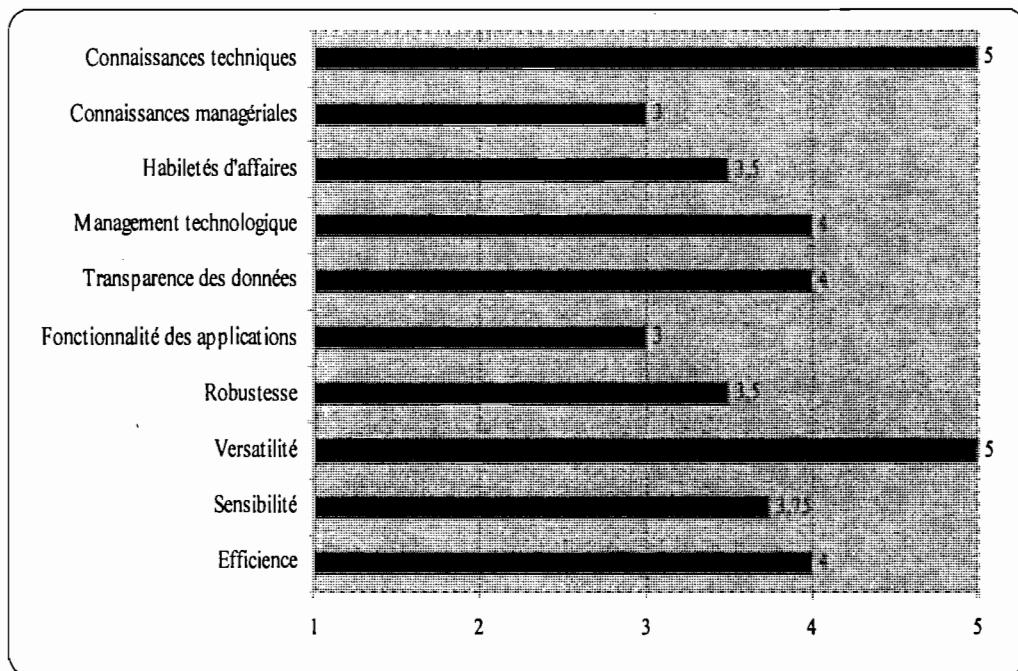
(*) [0] = aucun échange; [1] = échanges très faibles (0-20%), [2] = faibles (20-40%); [3] = moyens (40-60%), [4] = importants (60-80%), [5] = échanges très importants (80-100%).

Les niveaux d'intégration verticale (2,3) et horizontale (2,7) sont relativement faibles. Pour ce qui est de l'intégration extra-organisationnelle, elle est tout simplement inexistante. L'entreprise a expérimenté un site Internet transactionnel, notamment pour la prise des commandes de ses clients, mais elle s'est heurté à la résistance de ces derniers : ceux-ci préfèrent utiliser leur propre système de commande. Quant aux fournisseurs, aucun lien via le système ERP n'a été établi avec eux.

6.2.7.2 Flexibilité

La flexibilité du système est considérée par les dirigeants de l'entreprise comme étant très importante. La figure 40 présente les mesures de la flexibilité du système.

Figure 40
Mesures de la flexibilité du système ERP chez Bêta



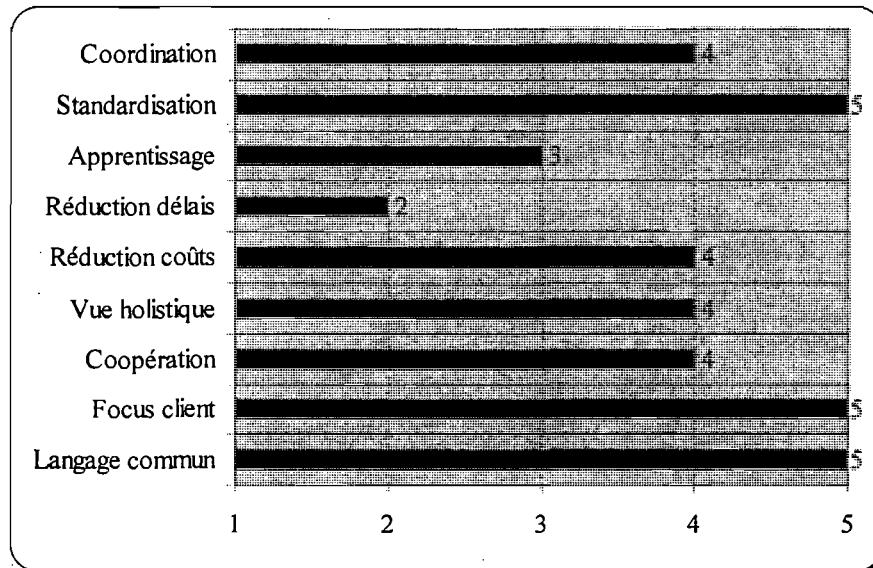
La mesure globale de la flexibilité du système ERP installé chez Bêta correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i/10 = 38,8/10 = 3,9$ (m_i représentant chacun des 10 critères sur lesquels la flexibilité est évaluée). C'est un niveau de flexibilité qui se situe dans la moyenne supérieure.

6.2.7.3 Transversalité

La figure 41 donne les mesures de la transversalité du système ERP installé chez Bêta.

La mesure globale de la transversalité du système ERP installé chez Bêta correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i/9 = 36/9 = 4,0$ (m_i représentant chacun des 9 critères sur lesquels la transversalité est évaluée). C'est un niveau de transversalité élevé.

Figure 41
Mesures de la transversalité du système ERP chez Bêta

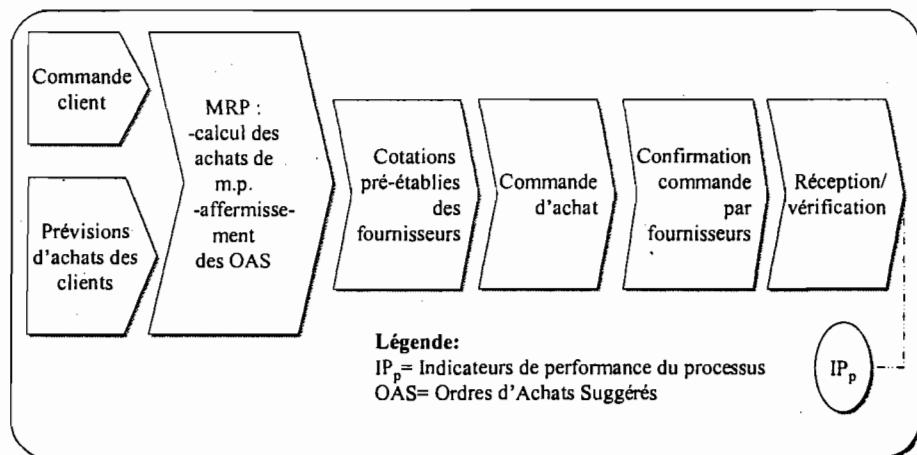


6.2.8 Le système ERP dans le processus « Production et livraison »

6.2.8.1 *Le sous-processus d'achat*

1) *Description.* La figure 42 présente le sous-processus d'achat chez Bêta. C'est un processus simplifié par l'inexistence des stocks de matières premières et les cotations pré-établies des fournisseurs de matières premières.

Figure 42
Le sous-processus d'achat chez Bêta



2) *Indicateurs de performance.* Au niveau des achats, l'entreprise utilise peu d'indicateurs de performance:

- Pièces non conformes livrées par les fournisseurs (telles qu'elles apparaissent sur les débits-mémos);
- Les délais de livraison.

Pour ce qui est des stocks (à la fois de m.p et de produits finis), on cherche à ne pas en avoir :

Pour les inventaires, c'est surprenant. Quand les gens viennent ici à l'usine ils nous demandent 'où sont vos stocks de produits finis?'. Je leur montre une étagère, c'est tout! Ils disent : 'c'est tout?' ; et je dis 'oui'. Aussitôt fini, aussitôt parti ! On est en juste à temps. Même au niveau des matières premières, elles n'arrivent pas beaucoup de temps avant que je ne les mette en production. On parle de quelques jours avant que tout démarre (Directeur de l'usine).

Ceci a pour conséquence qu'il n'existe pas d'indicateurs de performance relatifs à la gestion des stocks.

6.2.8.2 *Le sous-processus de fabrication*

1) *Description.* Le processus de fabrication chez Bêta est de type A : on procède à des assemblages successifs de pièces, et il est essentiel de synchroniser les différentes phases d'approvisionnement/fabrication de pièces.

Le processus est constitué d'un ensemble de multiples opérations successives ou concomitantes sur différentes machines. Les opérations ainsi que les machines requises (et par conséquent le processus), varient en fonction du modèle à fabriquer. Le processus illustré dans l'annexe E correspond à une production de 1040 chaises d'un modèle dit "ASS-270 merisier, derrière rainuré". Si les quantités à produire ne modifient pas la séquence des opérations nécessaires, elles ont un impact sur la durée de chacune d'entre elles.

Comme l'illustrent les trois figures de l'annexe E, le processus se présente sous la forme d'un diagramme de Gantt. Chacune des 8 principales pièces qui entrent dans la composition de la chaise fabriquée est représentée avec les temps requis (en heures) sur chaque machine qui intervient dans son processus de fabrication. Ce diagramme est généré par le système ERP aussitôt que les données de production sont entrées (quantités, modèle), en tenant compte des gammes de fabrication et des règles d'attribution des machines qui sont prédéfinies dans le système. Un OF (ordre de fabrication) est associé à chaque pièce, et le diagramme montre à quel moment il faudrait lancer la production de la pièce de manière à optimiser la séquence de production.

Pour chaque OF, les données réelles de la production sont directement entrées dans le système, aussitôt l'OF complété, ce qui permet d'avoir en temps réel les informations sur les quantités produites, les pièces à retoucher, et les rebuts.

Si le système tient compte de la capacité et de la disponibilité des machines, il ne prend pas par contre en considération la capacité en main d'œuvre : cela rendrait tout simplement la planification de la production très ardue, voire même très rigide

dans ce sens qu'il faudrait assigner chaque employé à une machine (ou des machines) donnée(s), alors que certains employés peuvent bien se relayer sur plusieurs machines sans problème. Le système laisse cette flexibilité au contremaître.

Les numéros 10, 20, 30,... font référence à la phase de production, tandis que les M1, M3, M4, etc. font référence à la machine utilisée. Pour avoir une idée de la nature des opérations illustrées dans l'annexe E, on peut se référer aux dénominations des machines (voir tableau 22) dont on se sert dans ces opérations.

Tableau 22

Description des machines intervenant dans le processus de fabrication illustré dans l'annexe E

N° de la machine	Nom de la machine
M-1	Botteur (Scie à couper)
M-3	Moulière
M-4	Déligneuse
M-5	Strato-planeur
M-7A	Scie à ruban
M-7B	Scie à ruban (modèle à contrôle numérique)
M-11	Sableuse de finition
M-13 = M-22	Mortaiseuses simples
M-14	Perceuse verticale
M-17 = M-43	Machines à tonnons (tonnoneuses)
M-19 = M-38 = M-40 = M-41	Presses hydrauliques pour le montage
M-20	Mortaiseuse multiple
M-23	<i>Shaper</i>
M-24	Sableuse de pièces courbes
M-25 = M-26 = M-45	Sableuse de finition (baloune)
M-31	Sableuse oscillante
M-34	Sableuse d'écart
M-35	Machine d'emballage
M-36	Sableuse de champs
M-37	Sableuse de pièces courbes
M-44	Profileur
M-46	Sableuse rectifieuse

Si l'on tient compte du nombre de modèles sous fabrication (et du nombre de pièces nécessaires ainsi que du nombre de fournisseurs impliqués), du nombre de phases de fabrication (et de machines nécessaires), on se rend vite compte de la complexité de la gestion que présente le cas : l'entreprise produit sur une base

régulière une dizaine de modèles de chaises, compte sept fournisseurs de pièces, la production de chaque modèle implique au moins 7 à 10 phases. La fabrication de la chaise illustrée a nécessité l'intervention de 22 machines distinctes.

2) *Les indicateurs de performance.* Les indicateurs de performance au niveau du s/processus de fabrication sont :

- Production hebdomadaire par rapport à la capacité de production (pour la motivation du personnel).
- Taux de pièces non-conformes : les rapports de non-conformité, c'est-à-dire le % de pièces à retoucher (sachant qu'au niveau de l'industrie ce pourcentage est de l'ordre de 20%, on cherche à constamment savoir où se situe l'entreprise).
- Taux de rebuts (%): gaspillage au niveau de ressources en matières premières (bois perdu).
- Efficacité de l'aménagement des cellules (gains en heures/hommes) : l'efficacité est due à la réduction du temps de passage (dans l'usine de chaises, on estime que ce temps de passage a été réduit de 33% suite à l'aménagement des cellules).

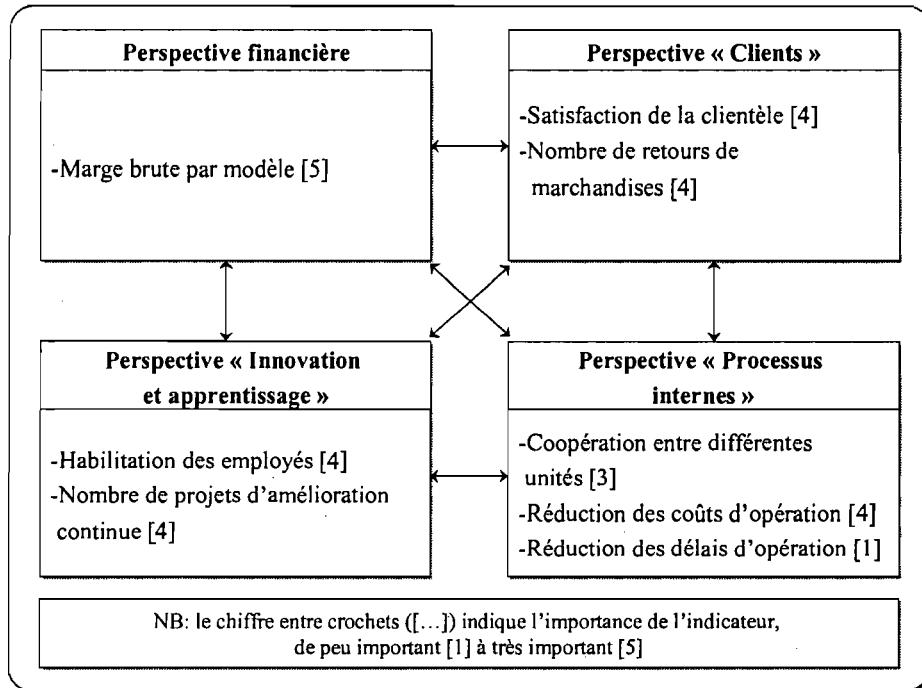
6.2.8.3 *Le s/processus d'expédition*

Chez Bêta, l'expédition n'est pas prise en charge par l'entreprise elle même. Les bons d'expédition sont préparées directement après la production, et le transport est soit pris en charge par le client lui-même, soit par les intermédiaires choisis par le client.

6.2.9 **La logique de performance**

La figure 43 présente les indicateurs de performance organisationnelle chez Bêta, en les regroupant selon les perspectives de performance.

Figure 43
Perspectives de la performance organisationnelle chez Bêta

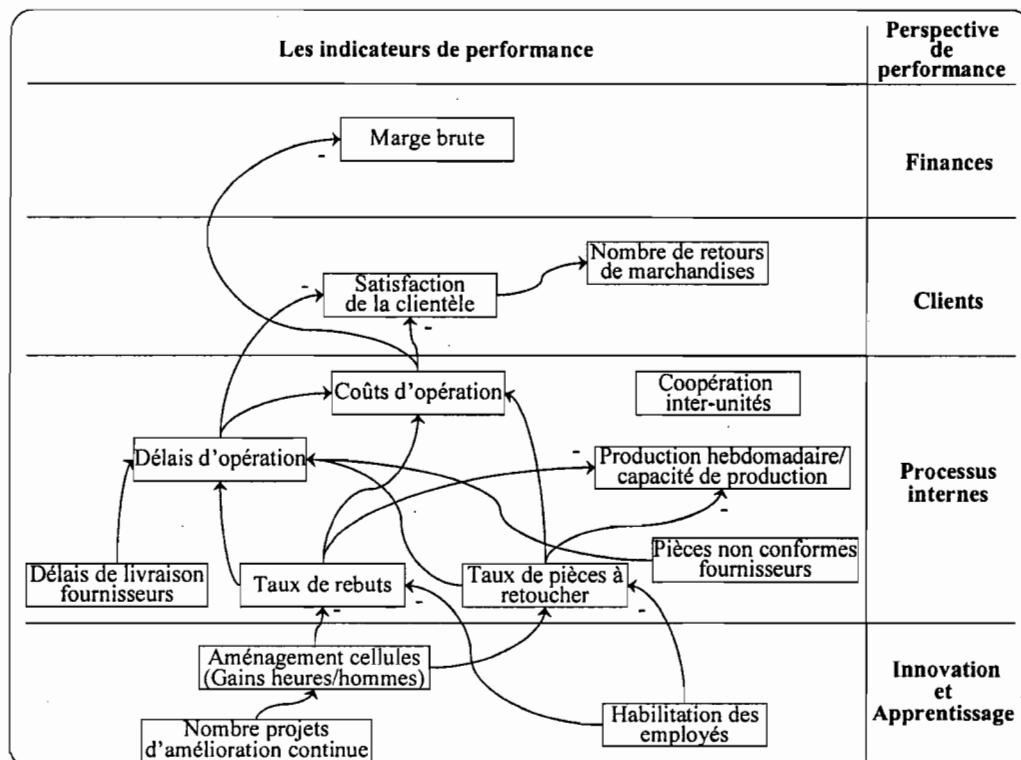


Quelques observations en rapport avec ces IPs s'imposent :

- Tout d'abord la plupart d'entre eux restent implicites : à part la marge brute, les autres indicateurs ne font pas l'objet d'une mesure systématique et formelle. La taille de l'entreprise d'une part, et sa proximité avec son marché d'autre part, font que les dirigeants sont en mesure de suivre l'évolution de ces indicateurs sans devoir recourir à des mesures formelles et systématiques.
- La marge brute (ventilée par modèle) : aux yeux du DG, c'est l'IP le plus important, dans la mesure où il lui permet de voir la marge de manœuvre dont il dispose pour offrir un prix défiant toute concurrence, sans toutefois mettre financièrement en péril son entreprise.
- La réduction des délais d'opération est un indicateur peu important dans la mesure où, de l'avis même du DG, dans le cas de l'entreprise, les délais ne constituent pas en soi un enjeu majeur : les délais de production sont déjà courts et l'entreprise reçoit les prévisions de commande de ses clients longtemps en avance.

La figure 44, en présentant les liens de causalité entre les différents IPs³⁴ pris individuellement, montre bien la logique de performance qui sous-tend ces indicateurs. La figure se lit comme dans le cas d'Alpha.

Figure 44
Liens de causalité entre les différentes mesures de performance chez Bêta



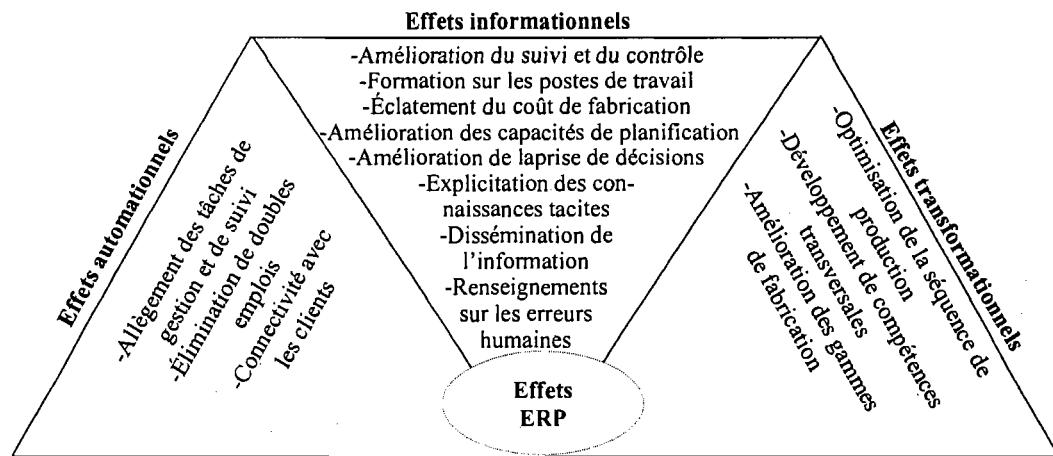
³⁴ Nous considérons ensemble les indicateurs de performance organisationnelle et les indicateurs du s/processus de fabrication.

6.2.10 Les effets du système ERP

La figure 45 présente les effets du système ERP relevés chez Bêta.

Figure 45

Effets automationnels, informationnels et transformationnels chez Bêta



Ici également, certains effets peuvent être hybrides. À titre d'exemple, l'optimisation de la séquence de production que nous avons placée dans la catégorie des effets transformationnels peut être aussi considérée comme un effet informationnel. En effet, le système donne des informations par exemple sur l'existence des défauts de fabrication à chaque phase de production (effet informationnel), et ce sont ces informations dont les responsables se servent pour repenser le processus de production (effet transformationnel) :

[...] avec les informations recueillies, on s'est vite rendu compte que quand on passait les pièces sur la machine M-11 (sableuse de finition) à l'étape 30, on se retrouvait à la fin au montage avec des pièces avec des éraflures ou des enfoncements parce qu'il y avait beaucoup de manipulations sur les machines et les employés connaissaient les pièces avec des outils. En reportant le sablage de finition beaucoup plus tard à la phase 70, on était en mesure d'éliminer beaucoup de défauts de fabrication (Directeur de l'usine).

6.2.10.1 *Les effets automationnels*

- a) Allègement des tâches de gestion et de suivi : le système ERP permet de prendre en charge, avec peu de ressources humaines, des opérations complexes, soit une multitude de produits, avec de nombreuses phases de fabrication, des dates de livraison variées, etc. Le système a pour effet l'allègement de la gestion et du suivi des opérations complexes.
- b) Élimination de doubles emplois : « On fait une chose une fois » (DG). Des données entrées au niveau de la production par le système d'horodateur n'ont pas à être réenregistrées au niveau de la comptabilité par exemple, et vice-versa. C'est un effet qui est dû à l'intégration du système ERP.
- c) Connectivité avec les clients³⁵ : en mettant sur pied un site web transactionnel, évidemment alimenté par un système ERP, à partir duquel les clients peuvent passer les commandes et en suivre l'évolution, on diminue les délais de prise de commandes au téléphone, ou de saisie des commandes reçus par télécopieur, on évite les éventuelles erreurs de saisie, et on peut réduire le personnel affecté à ces tâches, ainsi qu'au service à la clientèle pour livrer les informations sur l'état de traitement des commandes.

6.2.10.2 *Les effets informationnels*

- a) Amélioration du suivi et du contrôle (auto-contrôle) : le système a permis un meilleur suivi de la production dû à l'automatisation. Chaque fois que, volontairement ou par erreur, on passe à côté du système, on s'en rend compte dans d'autres phases du processus.

³⁵ Dans l'entreprise sous étude, cet effet reste purement potentiel. Le rapport de force entre l'entreprise et ses clients ne lui a pas permis d'amener ces derniers à utiliser son site web de manière transactionnelle.

b) Formation continue sur les postes de travail : un manuel est bâti dans le système, et pour chaque poste, chaque machine, chaque opération, il existe une description de ce qu'il y a à faire, de la procédure à suivre, et des outils nécessaires. Cette information vient avec l'émission de l'OF. Avec cela, les employés peuvent être formés sur leurs postes de travail, et en plus, ils ont accès aux procédures qu'ils doivent suivre juste au moment où ils en ont besoin.

c) Éclatement du coût de fabrication : le système a permis de faire une ventilation détaillée du coût de fabrication, ce qui permet à l'entreprise de mieux le maîtriser, et de réagir au plus vite quand une composante précise sort des normes.

d) Amélioration des capacités de planification de la production : le système permet une optimisation des ressources tant humaines que matérielles, en améliorant les capacités de planification de la production. « Auparavant, le contremaître y allait plus au pif : 'toi tu as fini ta job tu t'en vas là'. Mais a-t-il envoyé l'employé à la bonne place, au bon moment, sur la bonne pièce ? » (Directeur de l'usine).

e) Amélioration de la prise de décision : cette amélioration est due à l'accessibilité de l'information à jour, en temps réel, avec un niveau de détail souhaité. En plus, cette information est accessible au DG, quel que soit la distance qui le sépare de son siège : « De partout dans le monde, je peux avoir accès à ma base de données. Il me suffit d'avoir un accès Internet » (DG).

f) Explication des connaissances tacites : « en établissant des procédures, on sait que si mon directeur de production n'est pas là, on est tous capables de passer les commandes. Ça met de l'ordre, ça amène une petite structure, une façon de faire » (DG). Donc, en l'absence d'un employé-clé, les autres pourraient, en suivant les procédures, assumer ses tâches. Il s'agit, pour employer les termes usuels de la gestion des connaissances (*knowledge management*), de la transformation des connaissances tacites en connaissances explicites (Nonaka, 1994).

g) Dissémination de l'information : non seulement les connaissances tacites sont transformées en connaissances explicites, mais aussi l'information est disséminée de telle manière qu'en l'absence d'une personne qui occupe un poste, d'autres employés ont sous la main les données nécessaires pour poursuivre le travail. La rétention de l'information est très réduite :

Donc s'il y a une problématique et qu'il [le responsable] n'est pas là, il y a quelqu'un d'autre qui est capable de le faire. Puis, en plus, qu'est-ce que ça laisse une belle trace !... On sait exactement qu'est-ce qu'il y a sous la main. Ce n'est pas juste dans la tête d'un individu (DG).

h) Renseignements sur les erreurs humaines. Le système permet des analyses fines : à quel poste les erreurs humaines arrivent-elles souvent, à quel moment de la journée. Et ces analyses orientent la prise de décisions quant aux mesures appropriées pour corriger ces erreurs. Y aurait-il lieu d'envisager des modifications (donc un effet informationnel qui aboutirait à une transformation) dans l'affectation du personnel, dans les horaires de travail, dans la formation du personnel ou dans la séquence des opérations ?

6.2.10.3 *Les effets transformationnels*

a) Optimisation de la séquence de production : le système permet de définir la séquence qui est optimale, dans ce sens qu'elle nécessite moins de temps de mise en route (*set-up* : ajustement des machines). Il permet d'accumuler des données sur différentes séquences, et c'est en analysant ces données qu'on peut déterminer dans quel ordre optimal les divers produits passent en production :

On a établi des matrices pour savoir quand tu fais tel modèle de table, le mieux serait de faire tel autre modèle juste après : un, deux, trois, établir une hiérarchie là-dedans. S'il n'y a pas de un tu passes à deux, s'il n'y a pas de deux tu passes à trois (DG).

[...] un exemple : on a changé la méthode des lattes, on a changé carrément l'ordre dans lequel on passe les lattes, parce qu'on avait justement un problème de rebuts, je pouvais atteindre quasiment du 25-26% de rebuts, sur les lattes, on est en train de le baisser à 9% présentement (Directeur de l'usine).

- b) Développement de compétences transversales : le système permet aux gens d'en apprendre sur les fonctions qui ne sont pas les leurs mais avec lesquelles ils sont amenés à collaborer. Ce décloisonnement des fonctions améliore la collaboration.
- c) Amélioration des gammes de fabrication : l'adoption du système a conduit à une remise en question des gammes de fabrication. Elles ont été analysées et refondues de manière à éliminer les opérations sans valeur ajoutée.

6.2.11 Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle

Le tableau 23 présente pour l'entreprise Bêta les effets ERP et leurs impacts respectifs sur les différents IPs.

Le score de l'entreprise, donné par $\Sigma(a_i * b_i)$ est de 165. Le potentiel d'impact correspond à $\Sigma(a_i * c) = 252$. On obtient donc un score de 165/252, ce qui, ramené à 5 correspond à $5 * 165 / 252 = 3,3$, soit une contribution qui se situe dans la moyenne.

Tableau 23
Effets ERP et leurs impacts sur les IPs chez Bêta

Effet ERP		Indicateurs de performance (IPs)				
		Indicateur affecté	i	a	b	a*b
Effets automatonnels	Allègement des tâches de gestion et de suivi	-Réduction coûts d'opérations	1	3	1	3
	Elimination de doubles emplois	-Réduction coûts d'opérations -Réduction délais d'opérations	2 3	3 1	1 1	3 1
	Connectivité avec les clients	-Satisfaction clientèle -Réduction coûts d'opérations -Réduction délais d'opérations	4 5 6	5 3 1	0 0 0	0 0 0
	Amélioration du suivi et du contrôle (auto-contrôle)	-	7	-	-	-
	Formation sur les postes de travail	-Taux de pièces à retoucher -Taux de rebuts -Habilitation des employés	8 9 10	3 4 4	2 2 3	6 8 12
	Éclatement du coût de fabrication	-Marge brute	11	5	3	15
	Amélioration des capacités de planification de la production	-Réduction coûts d'opérations -Production hebdomadaire / Capacité de production	12 13	3 4	1 2	3 8
	Amélioration de la prise de décision	-Habilitation des employés	14	4	2	8
	Explicitation des connaissances tacites	-Habilitation des employés	15	4	2	8
Effets informationnels	Dissémination de l'information	-Habilitation des employés	16	4	2	8
	Renseignements sur les erreurs humaines	-Taux de rebuts -Taux de pièces à retoucher -Habilitation des employés	17 18 19	4 3 4	3 3 2	12 9 8
	Optimisation de la séquence de production	-Taux de rebuts -Taux de pièces à retoucher -Réduction délais d'opérations -Réduction coûts d'opérations -Efficacité d'aménagement des cellules	20 21 22 23 24	4 3 1 3 4	3 3 1 1 3	12 9 1 1 12
	Développement de compétences transversales	-Coopération inter-fonctions	25	3	3	9
	Amélioration des gammes de fabrication	-Réduction coûts d'opérations -Réduction délais d'opérations	26 27	3 1	2 1	6 1
	Somme des (a_i*b_i)					165

i = ordre numérique

a = importance de l'indicateur : peu important [1] à très important [5]

b = variation de l'indicateur induite par l'effet ERP : nul [0], faible [1], moyenne [2], forte [3] (avec un signe – si la variation est négative).

6.3 ANALYSE INTRA-CAS : GAMMA

6.3.1 Contexte organisationnel

L'entreprise Gamma est en une division plus ou moins autonome d'une grande multinationale. C'est une unité d'affaires parmi les 7 unités d'affaires de la multinationale : a) papier pour publications, b) papier à usage domestique et industriel, c) forêts et produits forestiers, d) emballages, e) vins et spiritueux, f) recyclage et g) énergie. Gamma est la division « forêts et produits forestiers ». La multinationale est entrée dans ce secteur en 1987, en procédant par acquisitions progressives d'usines.

La division compte 7 usines en propriété exclusive réparties à travers le Québec, et elle a des intérêts dans deux autres usines (en Ontario et au Maine). L'entreprise produit et vend du bois d'œuvre de différentes essences (pin, épinette, sapin, mélèze, etc.) et en différentes dimensions, ainsi que des faux planchers, des contreplaqués de bois dur, et des panneaux gaufrés. Les effectifs de la division sont passés de 1 500 employés en 2005 à 600 employés en 2007 (sur plus de 10 000 que compte la multinationale), suite aux difficultés du secteur. Son chiffre d'affaires annuel est de 280 à 300 millions de dollars, ce qui compte à peu près pour 12% dans le chiffre d'affaires consolidé de la multinationale. L'organisation de l'entreprise est du type matriciel : les employés de l'usine répondent à la fois à la direction de l'usine et aux responsables fonctionnels du siège de la division.

Avant la réglementation du 12 octobre 2006 qui a fixé les quotas (entente canado-américaine sur le bois d'œuvre), l'entreprise exportait 80% de sa production dans le nord-est des États-unis. Elle y vend actuellement 55% de sa production, le reste étant écoulé sur le marché canadien. Sa clientèle est constituée par des grossistes fabricants de maisons. Ses concurrents sont des multinationales bien implantées sur le marché : sa part de marché n'est que de 2%.

6.3.2 Défis particuliers et orientations stratégiques

L'entreprise Gamma fait face à trois principaux défis.

Le premier découle de la fluctuation du prix de vente fixé par le marché. Ce prix ne cesse de dégringoler³⁶, mettant une énorme pression sur l'entreprise qui doit tout faire pour réduire drastiquement ses coûts d'opération, alors même que les marges dont elle dispose sont minces.

Le deuxième défi est celui de l'approvisionnement en matières premières : suite à différentes réformes adoptées par le gouvernement du Québec en matière de gestion des ressources forestières, l'entreprise subit des coupures d'allocations de bois.

Le troisième défi est celui de l'attraction et de la rétention des ressources humaines à tous les échelons : non seulement, comme le souligne le Contrôleur, « l'industrie n'est pas tellement attrayante pour les jeunes universitaires », mais aussi, avec les difficultés de l'industrie « la pression exercée sur les individus, c'est toujours d'en faire plus avec moins de moyens » (Contrôleur), ce qui fait que les postes se vident.

Pour faire face à ces défis, l'entreprise met de l'avant trois principales stratégies : la diversification, la rationalisation et la modernisation. Dans sa stratégie de diversification, l'entreprise explore actuellement d'autres marchés comme l'Égypte, sur lesquels elle pourrait rencontrer des exigences du marché avec ses produits actuels, sans devoir opérer de lourdes modifications au niveau de ses équipements. Dans sa stratégie de rationalisation, l'entreprise procède à la fermeture des usines qui sont présentement inefficaces, qui n'ont aucune contribution marginale

³⁶ De juin 2006 à juin 2007, le prix est passé de 400 \$ pour mpmp (mille pieds mesure planche) à 330 \$. Cette chute est due essentiellement à la baisse de la demande : sur la même période, les mises en chantier ont chuté de 1,9 million à 1,5 million.

positive. La modernisation est appliquée aux usines qui ont un plus gros potentiel au niveau de la capacité de la fibre, et qui sont le plus près des papetières du groupe pour créer des effets de synergie³⁷.

6.3.3 Ancien système

En 1997 au moment de l'adoption du système ERP, la division amorçait à peine son expansion. Elle comptait déjà une usine en opération et une autre en démarrage. Dans l'usine en opération, il y avait déjà un petit SI d'IBM, mais il n'était pas très développé. La quasi-absence de système au moment de l'adoption du système ERP a fait en sorte que la question de la coexistence ou non du nouveau système avec les anciens systèmes ne s'est pas posée. On a fait du système ERP le système central de l'entreprise, et il s'est développé au fur et à mesure de son expansion.

6.3.4 Motivations d'adoption du système ERP

Au départ, l'adoption du système ERP a été motivée par des objectifs de base, mais jugés tous les deux très importants (niveau 5). En premier lieu il s'agissait de permettre à l'entreprise de produire dans des délais raisonnables des états financiers consolidés. En second lieu, on visait la réalisation des économies d'échelle : « originellement on avait un contrôleur par usine, un comptable par usine, des informaticiens par usines, etc. En centralisant le tout, on se voyait réaliser des économies d'échelle substantielles » (Contrôleur). Il s'agit d'une motivation opérationnelle (production des états financiers consolidés) et d'une motivation de performance (réalisation des économies d'échelle).

Mais au fur et à mesure qu'on se rendait compte du potentiel du système, d'autres objectifs sont apparus (objectifs émergents). « ...ça a évolué tellement rapidement qu'à un moment donné on s'est dit : oui il va y avoir de la ré-ingénierie de

³⁷ Les usines de sciage produisent des copeaux (sous-produit) qui sont la matière première pour les papetières.

nos processus d'affaires, en fonction du système, en fonction des modules qu'on va acquérir » (Contrôleur).

6.3.5 Processus d'implantation

L'implantation du système ERP chez Gamma a été faite de façon modulaire. Elle s'est étendue sur une longue période, à tel point que le Directeur TI, quand nous lui demandons sur quelle période s'est étendu le projet, ironise en riant : « on est encore en implantation. C'est un processus qui est continu... ». Ce long délai s'explique notamment par le fait que l'entreprise a procédé à de nombreux développements sur mesure faits à l'interne, avec l'assistance de consultants. L'implantation a commencé par un module de comptabilité. Celui-ci était déjà opérationnel à la fin de 1997. D'autres modules ont été ajoutés par après jusqu'en 2000 : la gestion de la production, la gestion des stocks (*y-board*), la gestion de projets, le transport-logistique, les ventes (dont le portail-clients) et les rapports. L'entreprise a une licence d'exploitation pour 200 utilisateurs.

L'entreprise utilise également un système EDI pour envoyer électroniquement de l'information mais non pas pour en recevoir. Plus tard, sous la pression d'une rude concurrence, et sous l'impulsion des contrôleurs (comptabilité), l'entreprise a jugé nécessaire d'adoindre à son système ERP un système BI (*business intelligence*) pour la gestion et la diffusion des IPs. Ceux-ci venaient d'être établis avec l'aide d'un cabinet de consultation dont le mandat était d'appuyer l'entreprise dans la mise en place d'un programme d'amélioration continue. L'application BI a permis en quelques sortes de mettre beaucoup plus en valeur le système ERP en permettant l'exploitation des données générées à des fins décisionnelles. En fait, le système ERP a servi de plate-forme pour le développement d'applications : il fournit une base de données solide et stable qui fournit aux nouvelles applications des données multiples et fiables.

6.3.6 Système ERP adopté

En 1997, au moment de l'adoption du système ERP, il y avait peu de systèmes en exploitation. Cependant, il y en avait chez un concurrent important, et ceci a fortement pesé dans le choix du système : comme il y avait un petit nombre de systèmes capables de répondre aux besoins de l'entreprise, celle-ci était rassurée par l'exploitation du système dans une entreprise du même secteur. Gamma s'est dotée d'un système AS-400 d'IBM avec comme base de données le DB2-400. Le progiciel a été fourni par ScoopSoft³⁸. Gamma est la seule division du groupe à avoir un tel système. Dans d'autres divisions il y a un peu de tout : J.D. Edwards, SAP, Gradeplans, Maestro et même des systèmes-maison. Les domaines d'affaires des différentes divisions sont tellement différents qu'on n'a même pas eu l'idée de les doter de systèmes identiques. Chaque division est autonome quant à ses politiques TI.

Le coût initial du système est d'environ 250 000 dollars, et la licence d'exploitation coûte annuellement 113 000 dollars. Actuellement, le système est devenu multi-sites : il centralise l'ensemble des opérations de toutes les usines de la division.

L'équipe de la direction des TI peut compter sur neuf personnes, sur l'appui de deux consultants à temps partiel, ainsi que sur le support de Bell Solutions d'Affaires. Le gros de l'équipe s'occupe cependant plus de la maintenance du réseau que du système ERP en tant que tel, celui-ci ne requérant que peu de temps de maintenance.

³⁸ À la fois nom du progiciel et de la compagnie qui a plus tard été acquise par Bell Solutions d'Affaires.

6.3.7 Caractérisation du « système ERP installé »

6.3.7.1 Intégration

La figure 46 montre que pour le système ERP installé chez Gamma l'intégration verticale est très faible (1,7 sur une échelle de 1 à 5), l'intégration horizontale est faible (2,0) et que l'intégration extra-organisationnelle est quasi-inexistante (0,8).

Figure 46

Mesures d'intégration du système ERP chez Gamma

Intégration verticale		
Entre les niveaux hiérarchiques		Degré* d'intégration verticale
Haute direction	Gestionnaires intermédiaires	2
Haute direction	Services opérationnels	1
Gestionnaires intermédiaires	Services opérationnels	2
Le niveau d'intégration verticale globale du système		5/15 (1,7/5)

Intégration horizontale		
Entre les principales fonctions		Degré* d'intégration horizontale
Production	Finances et comptabilité	4
Production	Ventes	4
Production	GRH	0
Finances et comptabilité	Ventes	4
Finances et comptabilité	GRH	0
Ventes	GRH	0
Le niveau d'intégration horizontale globale du système		12/30 (2/5)

Intégration extra-organisationnelle			
Activité	Degré* par partenaire d'affaires		Total
	Clients	Fournisseurs	
Partage d'informations	2	0	2
Partage de documents	1	0	1
Coopération dans le dév. de produits	0	0	0
Réception/traitement/suivi des commandes	3	0	3
Scores totaux	6/20 (1,5/5)	0/20 (0/5)	6/40 (0,8/5)

(*) [0] = aucun échange; [1] = échanges très faibles (0-20%), [2] = faibles (20-40%); [3] = moyens (40-60%), [4] = importants (60-80%), [5] = échanges très importants (80-100%).

Il y a lieu de noter cependant une forte intégration horizontale entre certaines fonctions, en l'occurrence la production et les finances (4,0), la production et les

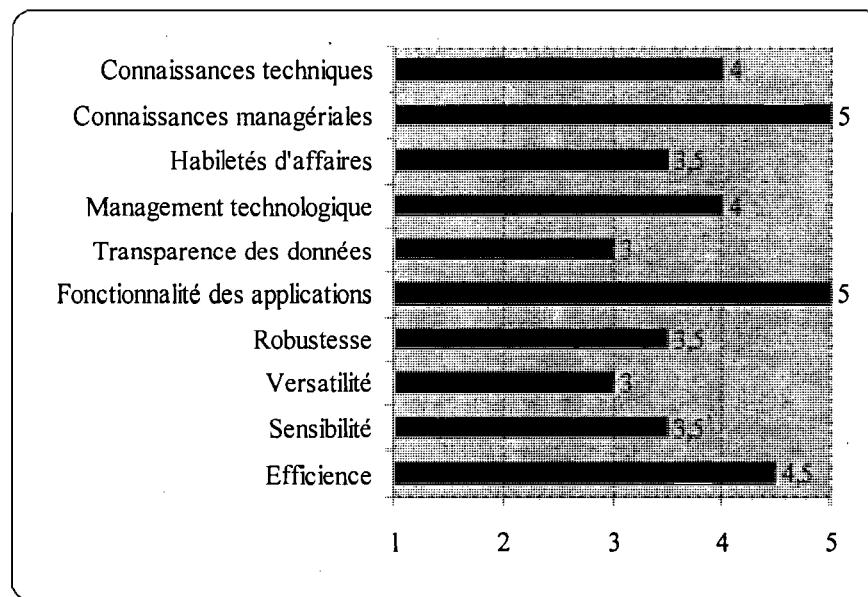
ventes (4,0), et enfin entre les finances et les ventes (4,0). En fait on peut bien remarquer que seule la fonction GRH n'a pas d'interconnexion avec d'autres fonctions.

6.3.7.2 Flexibilité

La figure 47 présente les mesures de la flexibilité du système ERP chez Gamma.

Figure 47

Mesures de la flexibilité du système ERP chez Gamma



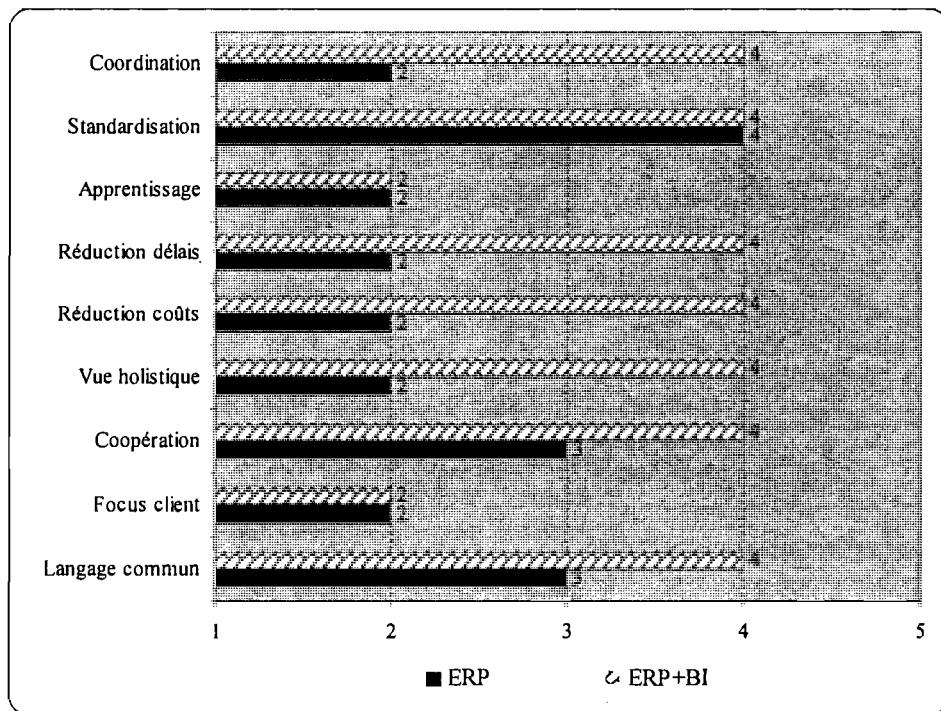
La mesure globale de la flexibilité du système ERP installé chez Gamma correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i / 10 = 39 / 10 = 3,9$ (m_i représentant chacun des 10 critères sur lesquels la flexibilité est évaluée). C'est un niveau de flexibilité élevé.

6.3.7.3 Transversalité

La figure 48 fait état de la transversalité du système ERP installé chez Gamma. Le système ERP est tout d'abord évalué seul, et ensuite en conjonction avec le système BI.

Figure 48

Mesures de la transversalité du système ERP (/BI) chez Gamma

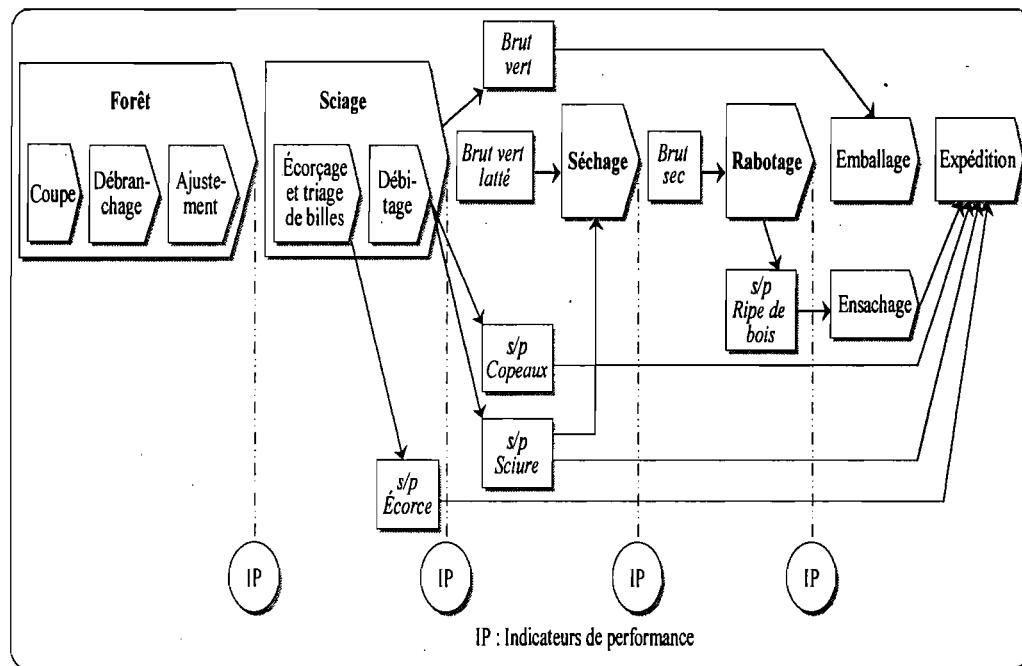


La mesure globale de la transversalité du système ERP installé chez Gamma correspond sur une échelle de 1 à 5 à $\sum m_i / 9 = 22/9 = 2,4$ (m_i représentant chacun des 9 critères sur lesquels la transversalité est évaluée). C'est un niveau de transversalité faible. Et quand le système ERP est combiné au système BI la mesure monte à $\sum m_i / 9 = 32/9 = 3,6$, un niveau qui se situe dans la moyenne supérieure. Le système ERP peut ici être analysé en conjonction avec le BI : sans les données fournies par le système ERP, il n'y aurait pas de BI, et sans BI les données sortant du système ERP sont quasiment inutilisables.

6.3.8 Le système ERP dans le processus « Production et livraison »

1) *Description.* La figure 49 présente le processus « production et livraison » chez Gamma. Le système productif est plutôt linéaire, et il est du type V : peu de références matières (une seule en fait, le bois), recours à de lourdes installations industrielles, et en bout de ligne quelques produits et s/produits.

Figure 49
Le processus de production chez Gamma



Après les travaux en forêt, les billes de bois récoltées passent au sciage. On commence par les écorcer, et puis on les trie en fonction de leur grosseur pour les envoyer sur les lignes de débitage. Du sciage sortent deux types de produits et trois types de s/produits. Les deux produits sont le « brut vert latté » qui est un bois de bonne qualité pour lequel il vaut la peine de continuer le traitement, et le « brut vert » qui est un produit de moins bonne qualité et qui est vendu en l'état. Pour les s/produits il s'agit des copeaux qui sont vendus aux papetières ; de la sciure dont une partie est utilisée comme combustible dans le processus de séchage et l'autre vendue

pour servir comme engrais ; et l'écorce de bois vendue pour servir soit comme combustible, soit comme fumier, soit dans la production des huiles essentielles.

Le brut vert latté passe au séchage, et il en sort du bois dit « brut sec » qui passe au rabotage. Au rabotage on produit un s/produit, la rive de bois (*wood shavings*) qui est ensachée pour ensuite être vendue. Elle sert comme litière pour animaux. Enfin vient l'emballage (pour le brut sec raboté) ou l'ensachage (pour la rive de bois) et l'expédition des produits.

2) *Indicateurs de performance.* La figure 50 regroupe les IPs du processus de production chez Gamma, avec l'importance relative accordée à chaque indicateur.

Figure 50

Indicateurs de performance du processus de production chez Gamma

<p style="text-align: center;">Forêt</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fraîcheur de la fibre [5]* -Niveaux d'inventaires [4] -Temps de cycle [4] -Pertes de fibres ligneuses à la coupe [4] -Coût au m³ [4] 	<p style="text-align: center;">Sciage</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nombre de mpmp sciés /h [5] -Coût à l'heure [5] -Facteur de consommation (nombre de m³ par mpmp**) [5] -Grosseur des billes [4]
<p style="text-align: center;">Séchage</p> <ul style="list-style-type: none"> -Utilisation de la capacité des séchoirs [5] -Volumes [4] -Temps de cycle [4] -Coût à l'heure [4] 	<p style="text-align: center;">Rabotage</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pertes à l'ébouage [5] -Coût à l'heure [5] -Nombre de mpmp [4]

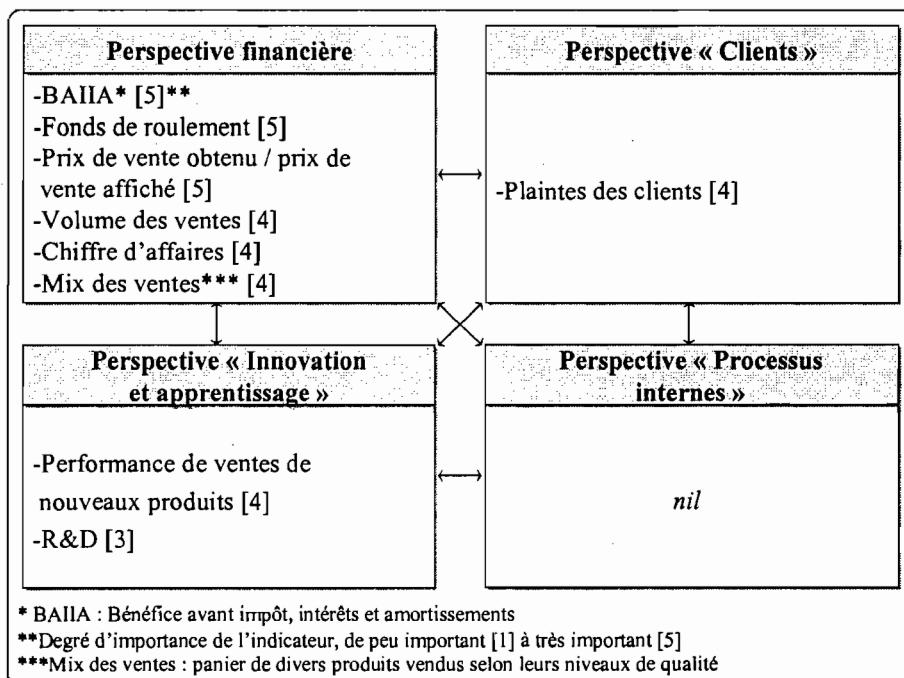
*Degré d'importance de l'indicateur, de peu important [1] à très important [5]
 ** mpmp : mille pieds mesure planche

6.3.9 La logique de performance

Pour les IPs de niveau global (voir figure 51), le système ERP n'aurait rien changé, du moins directement, parce que c'était de l'information qui était déjà disponible. Tout ce qu'il a apporté, c'est qu'il a permis d'obtenir l'information juste de façon plus rapide.

Figure 51

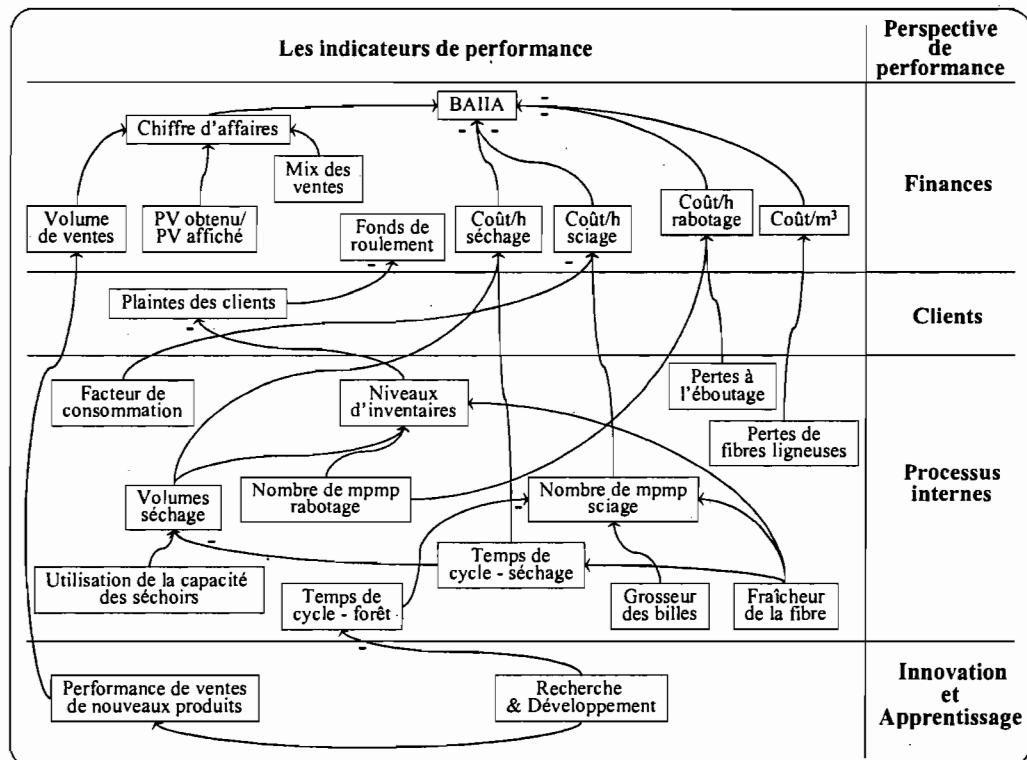
Les indicateurs de performance organisationnelle chez Gamma



Le regroupement de ces indicateurs en quatre perspectives permet de se rendre immédiatement compte que certaines perspectives de la performance sont peu ou pas du tout considérées au niveau de la direction de la division : c'est le cas de la perspective « processus internes » et de la perspective « clients ». On voit tout de suite, par le nombre et la variété des indicateurs, que l'attention de la direction de la division est centrée sur les aspects financiers.

La figure 52 montre la logique de performance qui sous-tend ces indicateurs. Les indicateurs de niveau opérationnel sont présentés ensemble avec les indicateurs de niveau organisationnel.

Figure 52
Liens de causalité entre les différents IPs chez Gamma

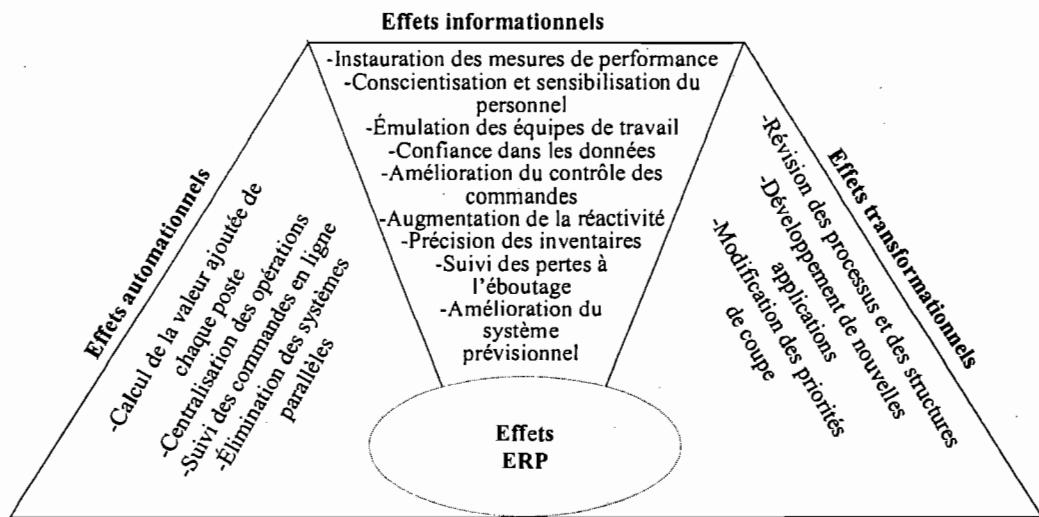


6.3.10 Les effets du système ERP

La figure 53 présente les effets du système ERP relevés chez Gamma.

Figure 53

Effets automationnels, informationnels et transformationnels chez Gamma



6.3.10.1 Les effets automationnels

a) Calcul de la valeur ajoutée de chaque poste. L'adoption du système ERP a fourni à l'entreprise l'occasion de procéder à l'analyse de chaque poste pour en évaluer la plus-value :

C'est vraiment venu par module. [...] on se demandait 'est-ce que telle position, il y a une valeur ajoutée à l'avoir en usine? Si oui, c'est quoi la valeur ajoutée ? Sinon, éliminons ce poste là et ramenons-le à Montréal. Centralisons'. [...] Dans une usine de xxxxx, je me souviens, on avait en comptabilité 5 ou 6 personnes, et puis à l'intérieur de trois ans, à travers un travail rigoureux pour l'évaluation de la plus-value d'une personne, ou des tâches d'une personne, on en a retirées, et on en a ajoutée une à Montréal (Contrôleur).

Cette analyse a permis de s'assurer de la pertinence de chaque poste et d'améliorer les fonctions qui y sont rattachées.

b) Centralisation des opérations. Le système ERP a rendu possible la centralisation de plusieurs opérations administratives, ce qui a permis la réalisation d'importantes économies d'échelle :

Automatiquement on a détaché tout le coté administratif qu'on avait dans les usines. Il y avait une grosse équipe de gestion : les ventes, les expéditions, la gestion informatique, la gestion comptable, etc. [...] Par exemple, la paye était toute là dans chacune des usines, et avec le module de paye, on a vu qu'on était mieux avec un paye-maître à Montréal. [...] Originellement on avait un contrôleur par usine, un comptable par usine, des informaticiens par usine, etc. En centralisant le tout, on se voyait réaliser des économies d'échelle substantielles (Contrôleur).

L'adoption du système ERP a non seulement fourni l'occasion de procéder à l'analyse des postes, mais elle a aussi et surtout offert des possibilités techniques permettant de remplir les fonctions autrement, et de centraliser certaines d'entre elles. Il est cependant difficile de chiffrer exactement ces économies d'échelle réalisées parce que la réduction des effectifs a été faite de façon graduelle.

c) Suivi des commandes en ligne. Avec le système ERP, l'entreprise a pu offrir aux clients la possibilité de faire eux-mêmes le suivi de leurs commandes en ligne. « On a un portail où le client peut voir où est rendu son wagon » (Contrôleur). « Un client peut venir dans notre système ERP par le Web, directement interroger son compte, savoir où sa commande est rendue, son état de compte..., ça fait vraiment partie du 'core' de notre système ERP » (Directeur TI). Le problème c'est qu'il y a peu de clients qui se servent de cette option, la majorité continuant d'avoir recours au téléphone et au télécopieur.

d) Élimination de systèmes parallèles pour le suivi de la production. Le système ERP a remplacé plusieurs systèmes mis en place par les usagers selon leurs besoins spécifiques, avec les moyens du bord : « Au lieu d'avoir des systèmes parallèles pour le suivi de la production – et puis il y avait toujours de la contradiction entre les différents rapports – on a tout concentré à l'intérieur d'un même système » (Contrôleur). Le système a du même coup permis l'élimination des incohérences

entre les différents rapports. Avec le système ERP, toutes les données utilisées pour la production des différents rapports proviennent d'une base de données centrale unique et robuste, et non plus comme c'était auparavant le cas, de multiples systèmes répondant à divers impératifs.

6.3.10.2 *Les effets informationnels*

a) Instauration des mesures de performance. En fournissant une grande quantité de données, le système a offert aux responsables de l'entreprise une opportunité pour la mise sur pieds d'un système complexe de mesure de la performance (le BI : *business intelligence*) :

On a beaucoup de données dans notre système ERP. Le problème, c'est qu'on en a tellement qu'elles ne veulent rien dire... il faut qu'elles disent quelque chose ces données là. C'est pour ça qu'on met une couche, un *layer* supplémentaire pour transformer ces données en informations intelligibles, qu'on peut mesurer, qu'on peut analyser. Et puis, instaurer des 'targets', des objectifs, des prévisions pour que cette donnée là aussi devienne un moteur de changement dans l'organisation, qu'on mesure ; on améliore ce qu'on peut mesurer, donc tant que je suis incapable de mesurer certaines choses, je ne suis pas capable de les améliorer (Directeur TI).

En fait, à part les mesures de performance organisationnelle (qui étaient déjà en application), la systématisation, à des fins d'amélioration, de la plupart des mesures au niveau du processus de production découle de la conjonction entre le système ERP et le système de BI.

b) Conscientisation et sensibilisation du personnel :

Oui il y a eu des gains, des gains aussi au niveau de la responsabilisation, de la sensibilisation. Les plus gros gains là, ça n'a pas été de sauver la personne aux statistiques, ça a vraiment été sur la conscientisation des mesures, sur l'effet des mesures sur la performance et sur le profit de la compagnie (Contrôleur).

c) Émulation des équipes de travail. En fournissant des données permettant la comparaison entre les équipes de travail, le système a eu pour effet le développement d'un esprit de compétition :

Le système ERP a eu un impact très positif par rapport au fait qu'il nous a permis de comparer toutes nos usines de sciage en même temps. À 9h le matin je peux comparer chacune des usines une à coté de l'autre, par faction³⁹. [...] ça a eu vraiment un impact majeur (Contrôleur).

d) Confiance dans les données. Les gens ont plus confiance dans les données produites par le système. Cette confiance est due en partie à l'élimination des incohérences entre les différents rapports évoquée plus haut. Et puis, on a fait en sorte que les gens s'approprient le système, ce qui a augmenté la confiance :

Avant, les gens disaient : « bon votre système, on y croit pas, ce n'est pas nous qui rentrons les données ». Avec le système ERP, nous leur avons dit : « ce n'est pas vous qui rentrez les données ? Ok, ça va être vous maintenant. Deuxièmement, ça va être **votre** système et non **notre** système » (Contrôleur).

Le système ERP a permis aussi de « pouvoir conserver des statistiques de façon continue sans que les gens puissent les manipuler » (Contrôleur). Il n'y a donc pas de « tripatouillages » dans les données, comme c'était le cas avec les fichiers Excel. De l'avis même du Contrôleur, ce n'est qu'à partir du moment où les gens ont confiance dans les données qu'ils peuvent s'en servir et s'y référer pour modifier leurs comportements.

e) Amélioration du contrôle des commandes de bois :

Au niveau de la forêt, le plus gros changement qu'on a eu, c'est qu'avant l'achat de bois se faisait d'une façon continue mais de façon non autorisée, puis le système ERP nous a permis justement d'automatiser et de nous assurer que nous avions les autorisations pour faire l'achat de chacun de nos bois. [...] Il ne faut pas oublier que la forêt peut représenter 71% ou 72% de la valeur du bien produit ; on émettait aucun bon de commande pour 71-72%, alors que tout ce qui était disons crayons qu'on voulait acheter, on devait passer par une autorisation (Contrôleur).

³⁹ Faction = quart de travail.

f) Augmentation de la réactivité. Le système ERP a augmenté le niveau de réactivité de l'entreprise face à des problèmes éventuels au niveau de la production :

Au lieu d'attendre un mois avant de réagir [...] ça a fait en sorte que le lendemain matin, une fois que les productions sont reportées dans le système ERP, à ce moment là les gens peuvent sortir leurs rapports de production et voir, mesurer leur performance. [...] Le lendemain matin, on peut agir sur ce qui s'est passé la veille. C'est encore un petit peu trop tard, mais il reste quand même qu'on attend pas deux semaines (Contrôleur).

g) Précision dans la gestion des stocks à tous les niveaux du processus de production :

Le système ERP nous a permis de prendre le contrôle sur nos inventaires. Avant on fonctionnait plus par ajustements [...] Auparavant, c'était toujours des moyennes. Maintenant c'est très précis. Parce qu'on sait si on a beaucoup de paquets de 16 pieds, à ce moment là on sait que les paquets de 16 pieds nous coûtent xyz, on sait ce qu'on a dans la cours; au niveau des ventes c'est beaucoup plus facile, parce que ça permet aux ventes de savoir ce qui est disponible à la vente, et où (Contrôleur).

Le problème avec les moyennes, comme le souligne le Contrôleur chez Gamma, c'est que ce n'est jamais assez juste : ou bien on en a moins quand on voudrait en avoir plus, ou bien on en a plus alors qu'on a besoin de moins.

h) Suivi des pertes à l'écoulement (coupes faites pour éliminer les défauts) : le système fournit les informations qui permettent de prendre des mesures correctrices aussitôt que les pertes à l'écoulement sortent des normes :

Normalement, les tendances annuelles sur une base continue vont toujours se ressembler. Alors, si on voit que pour une fraction la perte à l'écoulement est de 12%, et que pour la fraction qui suit tout de suite cette perte est de seulement 7%, on peut se questionner sur ce qui s'est passé, quelle essence (l'essence comme le sapin a une perte à l'écoulement beaucoup plus élevée que l'épinette). Si les essences sont les mêmes, on se pose des questions. [...] Y a-t-il eu des problèmes mécaniques? [...] Le lendemain matin, on peut agir sur ce qui s'est passé. [...] C'est très important. Surtout qu'au rabotage, tout ce qu'on coupe en excès, c'est de la perte à 100% (Contrôleur).

D'une manière générale, le système ERP permet de suivre les performances des différentes factions, et de repérer à temps les problèmes rencontrés pour les corriger.

i) Amélioration de la budgétisation, du système prévisionnel. Les données fournies par le système ERP ont permis aux responsables de l'entreprise de raffiner leurs prévisions :

[...] disons que ton bois vert, 80% c'est du sapin et 20% de l'épinette, et que tu as des engagements pour tes ventes de y, à ce moment là... si tu ne connais pas ce mélange là, et si tu n'as pas les statistiques pour te dire qu'à telle période de l'année ton temps de cycle pour faire du sapin c'est 150 h en hiver, et puis disons qu'en été ça baisse à 75 h, et dans le cas de l'épinette 50 h en hiver et 35 en été,... si on a pas l'information précise, on va faire une planification au pouce. On va dire en moyenne (parce que si je prends la moyenne été et hiver pour le sapin c'est 125h), je fais mes prévisions avec ça alors que je suis en plein mois de janvier, où ça prend 150 h au lieu de 125, on va avoir des problèmes avec les clients (Contrôleur).

À ce moment là on va manquer de produits, et à un autre moment on va en avoir trop sur les bras, au lieu d'avoir exactement la quantité voulue au moment voulu. Les données fournies par le système ont permis « d'élever les discussions lors des réunions » (Contrôleur).

6.3.10.3 *Les effets transformationnels*

a) Révision des processus et des structures. Même si cette révision n'était pas à l'ordre du jour lors de l'adoption du système ERP, elle s'est vite avérée intéressante :

Ça a évolué tellement rapidement qu'à un moment donné on s'est dit : oui il va y avoir de la ré-ingénierie de nos processus d'affaires, en fonction du système, en fonction des modules qu'on va acquérir. [...] Souvent on se sert du système, on regarde si avec le système c'est possible de le faire, et on adapte notre structure, on optimise dans le fond (Contrôleur).

b) Développement de nouvelles applications. Le système a rendu possible le développement de nouvelles applications. « C'est parce qu'on a ce système là qu'on a

été capable de développer des outils tout autour. Parce que le système ERP c'est vraiment la base » (Directeur TI). On pense ici notamment au système de BI qui n'aurait pu être développé sans les données fournies par le système ERP.

c) Modification des priorités de coupe selon les essences et les saisons. Le système ERP a permis de tenir avec beaucoup de précisions les statistiques sur les temps de séchage, pour chacune des essences et selon les différentes saisons. Par exemple, « un sapin, ça a un taux d'humidité très élevé, [...] ce qui implique un temps de séchage plus long. Pour certaines régions, entre autres la Côte-Nord, on peut parler jusqu'à 155 h de temps de séchage en hiver, quand en été on est à 40 heures » (Contrôleur). Avec ces statistiques, l'entreprise est capable d'établir à quel moment il est préférable de traiter une essence donnée par rapport à une autre, ce qui permet d'optimiser le processus de séchage, en changeant l'ordre de priorité.

6.3.11 Liens entre les effets ERP et la performance organisationnelle

Le tableau présentant pour l'entreprise Gamma les effets ERP et leurs impacts respectifs sur les différents IPs est présenté dans le tableau 24.

Le score de l'entreprise, donné par $\Sigma(a_i * b_i)$ (avec $i = 1, \dots, 68$) est de 729. Le potentiel d'impact correspond à $\Sigma(a_i * c) = 903$. On a donc un score de 729/903, ce qui, ramené à 5 correspond à $5 * 729 / 903 = 4,0$, soit une contribution élevée.

Tableau 24

Effets ERP et leur impact sur les IPs chez Gamma

Effets ERP		Indicateur affecté	Indicateurs de performance (IPs)			
			<i>i</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a*b</i>
Effets automationnels	Calcul de la valeur ajoutée de chaque poste	-Fonds de roulement -BAIIA	1 2	5 5	1 1	5 5
	Centralisation des opérations	-Fonds de roulement -BAIIA	3 4	5 5	1 1	5 5
	Suivi des commandes en ligne	-Plaintes des clients	5	4	1	4
	Élimination des systèmes parallèles	-	-	-	-	-
Effets informationnels	Instauration des mesures de performance	-Fraîcheur de la fibre -Grosseur des billes -Niveaux d'inventaires -Temps de cycle forêt -Temps de cycle séchage -Pertes de fibres ligneuses -Pertes à l'ébouage -Nombre de mpmp sciés -Nombre de mpmp rabotés -Facteur de consommation -Volumes -Utilisation de la capacité des séchoirs -Coût au m ³ -Coût/h sciage -Coût/h séchage -Coût/h rabotage	6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	5 4 4 4 4 4 5 5 4 5 4 5 4 5 4 5	2 3 2 0 3 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	10 12 8 0 12 8 15 15 12 15 12 15 12 15 12 15
	Conscientisation et sensibilisation du personnel	-Temps de cycle forêt -Temps de cycle séchage -Pertes de fibres ligneuses -Pertes à l'ébouage -Nombre de mpmp sciés -Nombre de mpmp rabotés -Facteur de consommation -Volumes -Utilisation de la capacité des séchoirs	22 23 24 25 26 27 28 29 30	4 4 4 5 5 4 5 4 5	0 3 2 3 3 3 3 3 3	0 12 8 15 15 12 15 12 15
	Émulation des équipes de travail	-Temps de cycle forêt -Temps de cycle séchage -Pertes de fibres ligneuses -Pertes à l'ébouage -Nombre de mpmp sciés -Nombre de mpmp rabotés -Facteur de consommation -Volumes -Utilisation de la capacité des séchoirs	31 32 33 34 35 36 37 38 39	4 4 4 5 5 4 5 4 5	0 3 2 3 3 3 3 3 3	0 12 8 15 15 12 15 12 15

Tableau 24 (suite)

Effets ERP et leur impact sur les IPs chez Gamma

Effets ERP	Indicateur affecté	Indicateurs de performance (IPs)				
		i	a	b	a*b	
Effets informationnels	Confiance dans les données	-	-	-	-	
	Amélioration du contrôle des commandes	-	-	-	-	
	Augmentation de la réactivité	-Fraîcheur de la fibre -Grosseur des billes -Niveaux d'inventaires -Temps de cycle forêt -Temps de cycle séchage -Pertes de fibres ligneuses -Pertes à l'éboutage -Nombre de mpmp sciés -Nombre de mpmp rabotés -Facteur de consommation -Volumes -Utilisation de la capacité des séchoirs -Coût au m ³ -Coût/h sciage -Coût/h séchage -Coût/h rabotage -Mix des ventes	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56	5 4 4 4 4 4 5 5 4 5 4 5 4 5 4 5 4	2 3 2 0 3 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	10 12 8 0 12 8 15 15 12 15 12 15 12 15 12 15
	Précision des inventaires	-Niveaux d'inventaires -Plaintes des clients -Mix des ventes	57 58 59	4 4 4	2 1 1	
	Suivi des pertes à l'éboutage	-Pertes à l'éboutage	60	5	3	
	Amélioration du système prévisionnel	-Niveaux d'inventaires -Utilisation de la capacité des séchoirs	61 62	4 5	2 3	
	Révision des processus et des structures	-Temps de cycle forêt -Temps de cycle séchage	63 64	4 4	0 3	
	Développement de nouvelles applications	-	-	-	-	
	Modification des priorités de coupe	-Temps de cycle séchage -Volumes -Coût/h séchage -Utilisation de la capacité des séchoirs	65 66 67 68	4 4 4 5	3 3 3 3	
Somme des (a_i*b_i)					729	

i = Ordre numérique du couple (Effet ERP – Indicateur de performance) ;*a* = importance de l'indicateur : de peu important [1] à très important [5];*b* = degré de variation de l'indicateur induite par l'effet ERP : nul [0], faible [1], moyen [2], fort [3] (avec un signe – si la variation est négative).

6.4 ANALYSE INTER-CAS

6.4.1 Généralités sur l'implantation du système ERP

Le tableau 25 compare les trois cas sur les aspects généraux de l'implantation du système ERP. Ces aspects pourront nous servir à mieux prendre en considération l'effet du contexte d'implantation sur les résultats.

Tableau 25

Comparaison des aspects généraux de l'implantation du système ERP

	Cas Alpha	Cas Bêta	Cas Gamma
Année d'adoption ERP (<i>go-live</i>)	2004	2000	1997
Expérience ERP antérieure	Oui (avec FDM depuis 1995)	Non	Non
Système ERP adopté	Oracle	Orchestra pour PME	ScoopSoft
Fournisseur ERP	Oracle Corporation	Concepts Industriels 2000	Bell Solutions d'Affaires
Coût total de l'investissement initial	2 millions \$ CAD	+/- 75 000 \$ CAD	250 000 \$ CAD
Chef de projet	V/P Finances	Directeur Général	Directeur TI
Équipe de projet	9-13 membres	6 membres	nd
Intervention externe dans le processus d'implantation	-Consultant (étude de projet et sélection) -Éditeur (implantation)	Éditeur (implantation et <i>post-implantation</i>)	-Éditeur (implantation) -Consultants (BI)
Délai d'implantation (1^{ère} implantation)	2 ans	6 mois	1 an
Base de sélection du système	Étude préalable	Proposition de l'éditeur	Système en opération chez les concurrents
Nombre de sites	Un site	Deux sites	Multi-sites (8)
Stratégie d'implantation	<i>Big Bang</i>	Par phase (modulaire et par site)	Par phase (modulaire)
Principaux modules	-Comptabilité -Rapports financiers -Gestion des processus manufacturiers -Logistique (approvisionnement, expéditions) -Codes à barres -Gestion des stocks -SCM -Gestion des ventes et marketing	-Comptabilité (grand livre, paye, prix de revient) -Planification de la production, et ordonnancement (pour les tables seulement) -Codes à barres -Gestion des achats de m.p. (MRP) -Prévision des ventes (non encore utilisée)	-Comptabilité -Rapports -Gestion de la production -Transport et logistique -Gestion des stocks (<i>y-board</i>) -Gestion des projets -Ventes (dont le portail-clients) -BI
Éléments gardés de l'ancien système	-BI (Cognos) -Portail intranet	Aucun	Non applicable
Autres systèmes adoptés	Aucun	Aucun	BI

Les trois entreprises ont commencé à exploiter leurs systèmes à des périodes différentes, de 1997 à 2004, ce qui fait qu'au moment de la présente étude elles avaient une expérience différente avec un système ERP. Dans le cas d'Alpha cependant, même si le système ici étudié a été implanté en 2004, il remplaçait un autre système de type ERP qui était en opération depuis 1995. Ceci est d'autant plus important qu'un effet d'apprentissage avec le système a été constaté : plus le temps écoulé depuis l'adoption est long, plus l'entreprise en tire des bénéfices (Wieder *et al.*, 2006).

6.4.2 Motivations/objectifs d'adoption

Nous comparons dans le tableau 26 les motivations/objectifs d'adoption du système ERP dans les trois cas.

Les motivations d'adoption du système ERP diffèrent d'une entreprise à l'autre. Très peu de motivations sont communes à deux des trois cas étudiés, et aucune n'est commune aux trois.

Une étude antérieure analysant l'impact de la taille de l'organisation sur l'adoption et l'implantation d'un ERP (Mabert, Soni et Venkataraman, 2003) mesure l'importance des motivations d'adoption selon la taille des entreprises. Nous nous attendions à ce que les motivations d'adoption soient plus variées dans une GE, Gamma, que dans la PE, Bêta. Nous nous attendions aussi à ce que les motivations stratégiques dominent dans la GE versus la PE dans laquelle les motivations opérationnelles viendraient au premier plan (Mabert *et al.*, 2003). Les résultats de la présente étude ne permettent pas de tirer des conclusions aussi tranchées : les motivations sont beaucoup plus variées chez Alpha (ME) et Bêta (PE) que chez Gamma (GE). Si les motivations opérationnelles dominent effectivement chez Bêta, la motivation principale (et unique au départ) chez Gamma est aussi opérationnelle. Pour expliquer la nature des motivations, la taille de l'entreprise semble ici jouer un moindre rôle que les difficultés vécues par l'entreprise au moment de la décision d'adoption.

Tableau 26
Comparaison des motivations/objectifs d'adoption du système ERP

Motivations/Objectifs d'adoption		Importance pour l'entreprise*		
		Alpha	Bêta	Gamma
Techniques	-Recherche de l'intégration	4	4	
	-Obsolescence de l'ancien système	4		
	-Faible capacité de l'ancien système	4		
Opérationnelles	-Réduction des risques de perte d'information		4	
	-Réduction des risques d'erreur		4	
	-Amélioration de l'organisation de la production		5	
	-Disponibilisation d'une information fiable	4	5	
	-Amélioration du suivi des commandes	4		
	-Amélioration du système de confirmation des délais de livraison	4		
	-La production des états financiers consolidés			5
Stratégiques	-Permettre un leadership de coût sur le marché		5	
	-Support de la croissance envisagée	5		
	-Positionner l'entreprise à un rang de classe mondiale	5		
De performance	-Diminution des inventaires		3	
	-Amélioration du service à la clientèle	5		
	-Amélioration de l'efficacité organisationnelle (cycles rapides, meilleure qualité, maîtrise des coûts ou économies d'échelle)	4		5

* De peu important [1] à très important [5]

6.4.3 Comparaison des caractéristiques des « systèmes ERP installés »

6.4.3.1 Intégration

Le tableau 27 compare les trois cas quant aux niveaux d'intégration de leurs systèmes ERP installés respectifs.

En théorie, l'intégration (du moins intra-organisationnelle, qu'elle soit verticale ou horizontale) devrait être une caractéristique moins importante dans une PE que dans une GE, étant donné la proximité entre divers niveaux hiérarchiques et diverses fonctions. Est-ce que les résultats de la présente étude vont dans ce sens?

Tableau 27
Comparaison des niveaux d'intégration

	Entreprise Alpha	Entreprise Bêta	Entreprise Gamma
Le niveau d'intégration verticale globale du système	2,3/5	2,3/5	1,7/5
Le niveau d'intégration horizontale globale du système	0,7/5	2,7/5	2/5
Le niveau d'intégration extra-organisationnelle globale du système	3,8/5	0/5	0,8/5

1) *L'intégration verticale.* Le niveau d'intégration verticale est le même et moyennement faible (2,3) pour Bêta, une entreprise de petite taille, et Alpha, une entreprise de moyenne taille, et il est par contre plus faible (1,7) pour Gamma, la plus grande. Logiquement, on se serait attendu à ce que le système ERP permette de compenser la distance hiérarchique caractéristique des GE, autrement dit que l'intégration verticale induite par le système ERP soit plus élevée chez Gamma que chez Alpha, et plus élevée chez cette dernière que chez Bêta. Les résultats ici constatés pourraient s'expliquer si on regarde les motivations d'adoption : autant pour Alpha que pour Bêta, la recherche de l'intégration est une motivation importante, mais elle est complètement absente pour Gamma.

2) *L'intégration horizontale.* Le niveau d'intégration horizontale induite par le système ERP est plus élevé chez Bêta (2,7), de petite taille, que dans les entreprises Gamma (2,0) et Alpha (0,7), de plus grande taille. Vus comme tels, ces résultats globaux sèment une certaine confusion. Pour mieux les interpréter, il s'avère nécessaire d'aller plus en détails. L'intégration est généralement très faible entre toutes les fonctions chez Alpha (0 ou 1), et chez Bêta, elle est très forte entre la comptabilité et la production (5), et faible ailleurs (1 ou 2), et pour Gamma, si on exclut la fonction GRH, l'intégration inter-fonctionnelle est forte (4). Deux explications peuvent être avancées.

Premièrement, des trois entreprises, seule Alpha a procédé à une étude pré-implantation structurée et rigoureuse, qui s'est étendue sur plus de deux ans, faisant

intervenir les représentants de diverses fonctions organisationnelles. On pourrait avancer que ce long processus a permis à chacune des fonctions de trop faire valoir ses spécificités et à faire en sorte qu'elles se reflètent dans le système ERP installé.

Deuxièmement, les entreprises ont peut-être choisi de développer une intégration horizontale sur mesure, c'est-à-dire entre les fonctions où elle apparaissait la plus utile. C'est ce qui se serait passé dans le cas de Bêta et Gamma. Le choix des fonctions sur lesquelles les efforts d'intégration seront concentrés peut dépendre des degrés d'interdépendance ou de différentiation entre les fonctions. En effet, les bénéfices qu'on peut tirer d'un système ERP sont proportionnels au degré d'interdépendance entre les différentes unités organisationnelles, tout comme les coûts du système sont proportionnels au degré de différentiation entre ces dernières (Gattiker et Goodhue, 2004). L'interdépendance renvoie au degré auquel les différentes unités organisationnelles doivent échanger l'information ou les ressources pour accomplir leurs tâches respectives, tandis que la différentiation réfère au niveau de singularité des tâches, technologies, environnement, buts, etc. entre elles (Gattiker et Goodhue, 2004). L'implantation d'un SI intégré entre des unités organisationnelles différencierées entraîne, selon Gattiker et Goodhue (2004), des coûts de design et de compromis. Les dirigeants de l'entreprise peuvent alors être rebutés par ces coûts et limiter leurs ambitions d'intégration horizontale.

3) *L'intégration extra-organisationnelle.* Quant à l'intégration extra-organisationnelle, inexiste chez Bêta, elle est très faible chez Gamma (0,8) et relativement élevée chez Alpha (3,8). Cette situation s'explique moins par la taille des entreprises que par les liens qui les unissent à leurs principaux partenaires d'affaires. Pour une part non négligeable de ses affaires (35%), Alpha transige avec les entreprises avec lesquelles elle a des liens très étroits (actionnariat croisé, activités complémentaires) et qui agissent tantôt comme fournisseurs, tantôt comme distributeurs de ses produits. Ceci explique le niveau élevé d'intégration extra-organisationnelle. Le réseau auquel appartient Bêta est moins structuré. Elle est sous-contractante, mais les liens qui l'unissent à ses donneurs d'ordres sont moins

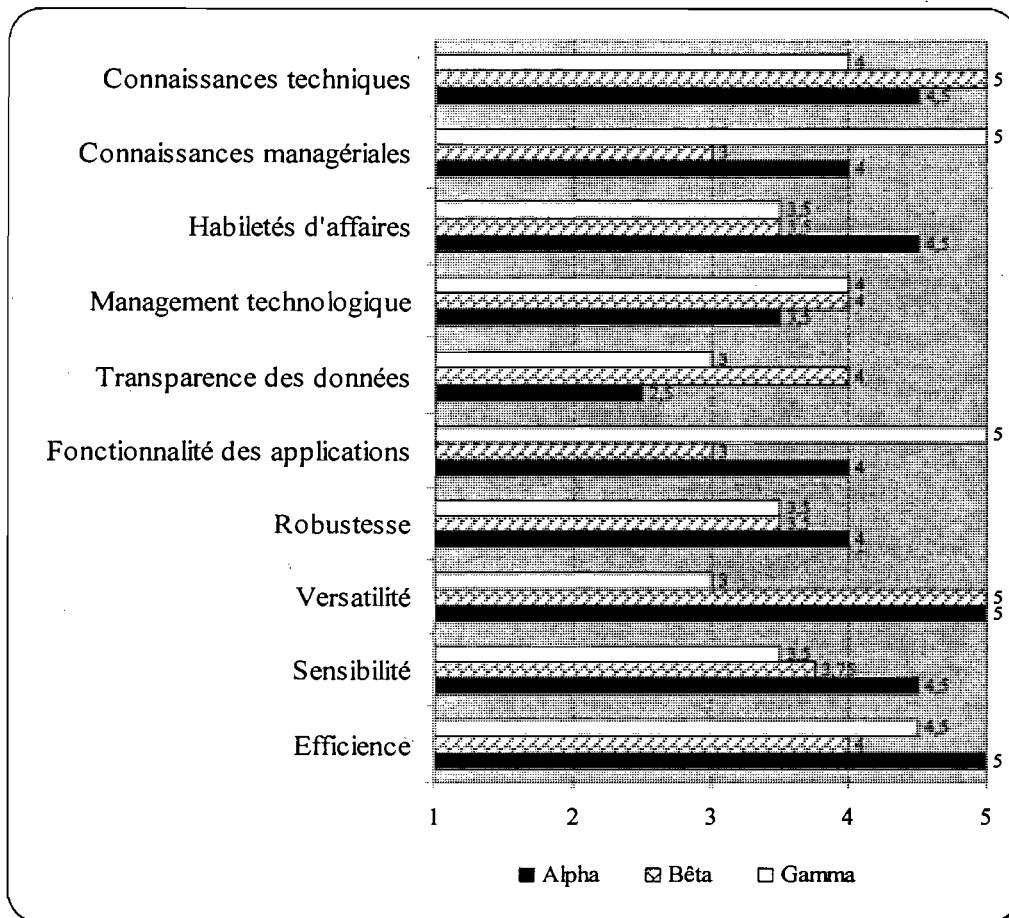
contraignants : ces derniers ne l'ont pas obligée à intégrer son système aux leurs. Tout au contraire, c'est elle qui sent ce besoin d'intégration, mais les rapports de forces sont tels que ses initiatives dans ce sens n'aboutissent pas. Pour Gamma, même si elle est une division d'une grande multinationale, elle n'a quasiment pas de relations d'affaires soutenues avec les autres divisions dont les domaines d'affaires sont éloignés des siens. Elle n'entretient qu'une relation éloignée avec les papetières à qui elle livre des copeaux au prix du marché. Ses clients sont aussi des multinationales auxquelles elle propose des produits de commodité qu'elles peuvent aussi bien trouver ailleurs à des prix comparables. Les liens de dépendance étant moins forts, le besoin d'intégration est moins ressenti.

6.4.3.2 *Flexibilité*

La figure 54 présente une comparaison des niveaux de flexibilité des systèmes ERP installés dans les trois entreprises. La mesure globale de la flexibilité du système ERP installé est de 4,2 chez Alpha, et de 3,9 chez Bêta et chez Gamma.

Au vu de ces résultats, on ne peut pas tirer une conclusion définitive quant à l'influence de la taille de l'entreprise sur le niveau de flexibilité du système ERP. Les PME étant par nature même caractérisées par une plus grande flexibilité organisationnelle que les GE, elles devraient être moins enclines que les GE à recourir à un système ERP pour accroître leur niveau de flexibilité. Cette analyse intuitive est cependant remise en question par les résultats d'une récente recherche empirique (Rowe *et al.*, 2005) : dans cette étude, la recherche de la flexibilité organisationnelle est l'objectif primordial d'adoption d'un ERP pour 53% des PME contre 40 % des GE.

Figure 54
Comparaison des niveaux de flexibilité des systèmes ERP installés



On peut aller plus en détails en comparant les entreprises deux à deux pour voir sur quels éléments de la flexibilité une entreprise surclasse les autres, et sur quels éléments elle est en position de faiblesse. Le tableau 28 donne les résultats de cette comparaison, en montrant sur combien de mesures une entreprise est supérieure, égale ou inférieure aux autres.

Tableau 28

Nombre de mesures de flexibilité sur lesquelles un cas est supérieur, égal ou inférieur aux autres

	>	=	<
Alpha – Bêta	6	1	3
Alpha – Gamma	6	0	4
Bêta – Gamma	4	3	3

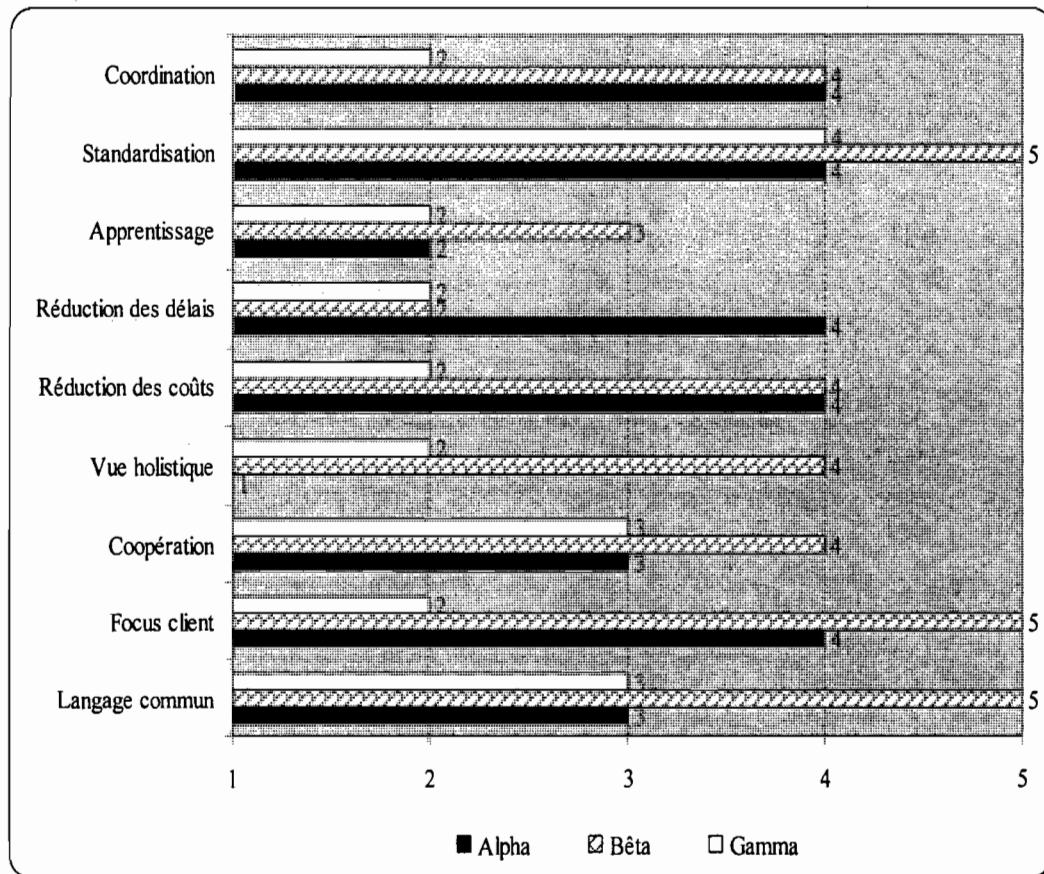
Ces détails permettent de se rendre compte que la situation est moins nette qu'elle ne peut paraître quand on se limite à comparer les mesures globales de flexibilité. En effet, ils permettent de voir qu'aucune entreprise ne surclasse les autres sur l'ensemble des aspects de la flexibilité.

6.4.3.3 Transversalité

Les figures 55 et 56 présentent une comparaison des niveaux de transversalité des systèmes ERP installés dans les trois entreprises. Dans la figure 55, pour Gamma, la transversalité du système ERP est mesurée sans tenir compte du système BI, et dans la figure 56, le système BI de Gamma est considéré⁴⁰.

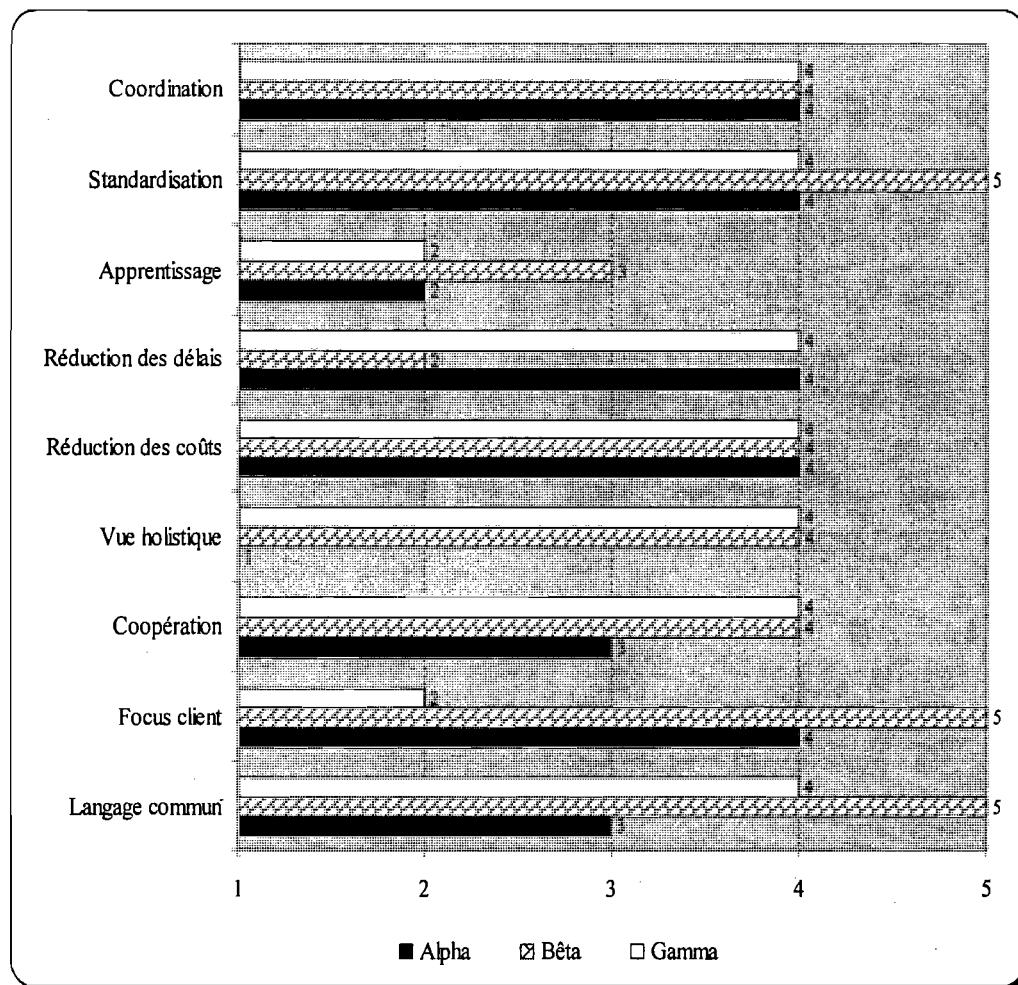
⁴⁰ La conjonction des deux systèmes dans le cas de Gamma s'explique par les liens d'interdépendance qui les unissent : sans le système ERP, le BI ne servirait à rien faute de données, et sans le BI les données fournies par le système ERP seraient quasiment inutilisables.

Figure 55
Comparaison de la transversalité des systèmes ERP installés



La mesure globale de la transversalité du système ERP installé est de 3,2 chez Alpha, 4,0 chez Bêta et 2,4 chez Gamma si l'on ne tient pas compte du BI (et 3,6 si on l'inclut). Ainsi, la transversalité semble indirectement proportionnelle à la taille de l'entreprise : plus l'entreprise est petite, plus le niveau de transversalité induite par le système ERP est élevé. Ceci va dans le même sens que les résultats de l'étude de Rowe *et al.* (2005) selon lesquels premièrement, le système ERP ne contribue pas à la transversalité dans les GE, et deuxièmement la transversalité du système ERP est plus facile à réaliser dans les PME avec une stratégie d'implantation appropriée.

Figure 56
Comparaison de la transversalité des systèmes ERP installés (ERP avec BI pour Gamma)



Il est intéressant de noter que même quand les GE appliquent la stratégie appropriée dont il est ici question (vision claire de la haute direction sur l'implantation ERP, implantation des modules de base⁴¹, approche radicale d'implantation – *bing-bang* et large étendue fonctionnelle –), elles ne parviennent pas à atteindre un niveau élevé de transversalité (Rowe *et al.*, 2005). Pour les auteurs, une

⁴¹ Modules de base : « *core modules* » par opposition aux « *support modules* ».

explication possible de cette situation résiderait dans la complexité même des GE pour lesquelles la transversalité nécessiterait plus que le SI. On peut cependant noter que dans le cas de la présente étude, lorsque on adjoint au système ERP le système de BI chez Gamma (GE), le niveau de transversalité s'élève de 2,4 à 3,6. On peut penser que tout comme la conjonction ERP-SCM est plus bénéfique qu'un système ERP pris isolément (Wieder *et al.*, 2006), la conjonction ERP-BI aurait le même effet en ce sens qu'elle permettrait d'améliorer la vision transversale de l'entreprise.

En éclatant la mesure globale de la transversalité et en comparant les entreprises deux à deux (voir le tableau 29), contrairement à ce qu'on a constaté pour la mesure de la flexibilité, on voit ici ressortir la domination de Bêta (PE) sur plusieurs mesures.

Tableau 29

Nombre de mesures de transversalité sur lesquelles un cas est supérieur, égal ou inférieur aux autres

	>	=	<
Alpha – Bêta	1	2	6
Alpha – Gamma sans BI (avec BI)	4 (1)	4 (5)	1 (3)
Bêta – Gamma sans BI (avec BI)	8 (4)	1 (4)	0 (1)

On voit aussi que la considération du système BI chez Gamma permet d'améliorer sa position par rapport aux autres cas.

6.4.4 Analyse comparative des effets du système ERP

Quand on analyse les effets ERP relevés dans les trois cas, on peut en tirer quelques observations générales.

Tout d'abord, il y a lieu de noter la multiplicité et la variété des effets ERP. Ceux-ci sont généralement sans commune mesure avec les motivations/objectifs qui ont poussé l'entreprise à l'adoption du système : l'entreprise Gamma dont l'adoption ERP n'a été motivée que par deux motivations (une opérationnelle et une autre de

performance) n'enregistre pas moins d'effets ERP variés en comparaison avec les entreprises Alpha et Bêta dont les motivations sont plus nombreuses et variées.

Il y a lieu de relever également la prédominance des effets informationnels dans les trois cas. Cette prédominance est tout d'abord numérique : chez Alpha, 7 effets sont informationnels contre 5 effets automationnels et 2 effets transformationnels ; chez Bêta, les proportions sont respectivement de 8, 3 et 3, et chez Gamma elles sont respectivement de 9, 4 et 3. Cette prédominance va cependant plus loin : elle se traduit aussi dans l'impact sur les IPs. En effet, dans $\Sigma(a_i * b_i)$, qui est la somme des variations des IPs pondérées par l'importance relative de l'indicateur, les effets informationnels pèsent très lourd (voir tableau 30).

Tableau 30
Poids relatif des effets informationnels, automationnels et transformationnels

Cas	Effets		
	Informationnels	Automationnels	Transformationnels
Bêta (PE)	64%	4%	32%
Alpha (ME)	81%	14%	5%
Gamma (GE)	88%	3%	9%

Le tableau 30 présente le poids relatif de chaque catégorie d'effets, poids mesuré par la somme des $(a_i * b_i)$ se rapportant à la catégorie par rapport à la somme totale des $(a_i * b_i)$, toutes catégories confondues. Pour Alpha, les effets informationnels comptent pour 81% (232/287) contre 14% (40/287) et 5% (15/287) respectivement pour les effets automationnels et transformationnels. Pour Bêta, les proportions sont respectivement de l'ordre de 64% (105/165), 4% (7/165) et 32% (53/165), et chez Gamma, elles sont respectivement de l'ordre de 88% (642/729), 3% (24/729) et de 9% (63/729). Plus que par l'automatisation ou la transformation des processus, il semble que l'impact du système ERP passe par la disponibilisation et l'exploitation de l'information.

On remarque aussi en analysant le tableau 30 que le poids relatif des effets informationnels est directement proportionnel à la taille de l'entreprise : plus une entreprise est grande, plus le poids relatif des effets informationnels est élevé. Est-ce dû au hasard ? Ou cela voudrait-il dire que l'exploitation du système ERP affecte différemment les PE et les GE ? On pourrait effectivement avancer que les difficultés de communication, de coordination et de contrôle qui s'accroissent avec la taille de l'entreprise rendent la GE plus sensible aux usages du système ERP qui permettent d'atténuer ces difficultés.

On peut noter également que nous avons relevé très peu ou pas d'effets négatifs dans les cas étudiés. Les aspects négatifs soulignés par rapport au projet ERP ont beaucoup plus trait au coût d'adoption et aux difficultés d'implantation qu'à l'impact même du système.

On aura par ailleurs constaté que très peu d'effets ERP se confondent en tant que tels aux indicateurs usuels de performance opérationnelle ou organisationnelle. Autrement dit, il est rare qu'un effet ERP constaté soit en même temps un indicateur de performance (IP) dont se sert l'entreprise dans le pilotage de ses activités. Par exemple, les responsables de l'entreprise constatent que le système ERP a eu pour effet « la standardisation des informations » (voir cas Alpha) ou « la dissémination de l'information » (voir cas Bêta), ou encore « l'émulation des équipes de travail » (voir cas Gamma), or, ni « la standardisation des informations » chez Alpha, ni « la dissémination des informations » chez Bêta, ni « l'émulation des équipes de travail » chez Gamma ne sont des indicateurs usuels de performance. D'où la nécessité d'un exercice visant à relier ces effets aux indicateurs qu'ils peuvent affecter d'une manière ou d'une autre.

Dans le tableau 31 nous rapprochons les effets ERP relevés dans les trois cas étudiés. Nous éclatons les trois catégories générales d'effets pour tenter d'identifier à l'intérieur de ces catégories les effets identiques ou semblables entre les trois entreprises ensemble ou deux à deux. Dans le tableau, les effets comparables sont

présentés sur une même ligne et en italique. Les effets exclusifs à chacune des entreprises sont présentés sur une même ligne avec une trame de fond grise. On remarque que malgré les dénominations qui peuvent présenter quelques variantes, un certain nombre d'effets sont comparables sinon identiques d'une entreprise à l'autre.

Tableau 31
Rapprochement des effets ERP pour les trois cas

	Alpha	Bêta	Gamma
Effets automationnels	<i>-Productivité des processus organisationnels</i>	<i>-Allègement des tâches de gestion et de suivi</i>	<i>-Centralisation des opérations</i>
	<i>-Connectivité avec les clients</i>	<i>-Connectivité avec les clients</i>	<i>-Suivi des commandes en ligne</i>
	<i>-Intégration des ressources</i>	<i>-Élimination de doubles emplois</i>	<i>-Élimination des systèmes parallèles</i>
	<i>-Meilleure gestion des espaces entrepôts</i>		<i>-Calcul de la valeur ajoutée de chaque poste</i>
	<i>-Risques liés à l'intégration (-)</i>		
Effets informationnels	<i>-Amélioration de la planification de la production</i>	<i>-Amélioration des capacités de planification</i>	<i>-Amélioration du système prévisionnel</i>
	<i>-Visualisation d'informations sur les postes de travail</i>	<i>-Formation sur les postes de travail</i>	<i>-Conscientisation et sensibilisation du personnel</i>
	<i>-Amélioration des décisions</i>	<i>-Amélioration de la prise de décisions</i>	
	<i>-Diffusion simultanée de l'information</i>	<i>-Dissémination de l'information</i>	
		<i>-Amélioration du suivi et du contrôle</i>	<i>-Amélioration du contrôle des commandes</i>
	<i>-Précision et exactitude des données</i>		<i>-Précision des inventaires</i> <i>-Confiance dans les données</i>
Effets transformationnels	<i>-Richesse d'exploitation de données</i> <i>-Standardisation des Informations</i>	<i>-Éclatement du coût de fabrication</i> <i>-Explicitation des connaissances tacites</i> <i>-Renseignements sur les erreurs humaines</i>	<i>-Instauration des mesures de performance</i> <i>-Émulation des équipes de travail</i> <i>-Augmentation de la réactivité</i> <i>-Suivi des pertes à l'éboutage</i>
		<i>-Optimisation de la séquence de production</i>	<i>-Modification des priorités de coupe</i>
		<i>-Amélioration des gammes de fabrication</i>	<i>-Révision des processus et des structures</i>
	<i>-Développement de produits avec les clients</i> <i>-Souplesse du pricing</i>	<i>-Développement de compétences transversales</i>	<i>-Développement de nouvelles applications</i>

Les effets automationnels communs aux trois entreprises peuvent être regroupés en trois sous-catégories :

- la productivité, qu'elle se traduise par l'augmentation du volume d'activités sans augmentation de moyens (Alpha), par l'allègement des tâches de gestion et de suivi (Bêta) ou par la centralisation des opérations (Gamma) ;
- la connectivité avec les clients (et les fournisseurs pour Alpha seulement) qui présente le potentiel de libérer des ressources humaines au niveau de la prise des commandes et du service à la clientèle pour les trois entreprises, potentiel fortement réalisé chez Alpha, faiblement réalisé chez Gamma, et non encore réalisé chez Bêta ;
- l'intégration des ressources qui a rendu possible le partage des informations (Alpha), l'élimination des doubles emplois (Alpha, Bêta), l'élimination de systèmes parallèles et des incohérences (Gamma).

Les effets informationnels comparables dans les trois cas sont au nombre de deux :

- l'amélioration de la planification de la production et
- l'habilitation des employés qui passe soit par la disponibilisation de l'information aux postes de travail (Alpha), soit par la formation sur les postes de travail (Bêta), soit par la conscientisation et la sensibilisation du personnel (Gamma).

Par ailleurs, Alpha et Bêta partagent deux effets informationnels, à savoir l'amélioration de la prise de décisions et une meilleure diffusion de l'information. Bêta et Gamma enregistrent en commun l'amélioration du contrôle, tandis que Alpha et Gamma notent la précision et l'exactitude des données.

Aucun effet transformationnel n'est commun aux trois cas. On relève chez Bêta et Gamma deux effets transformationnels comparables dans les deux cas : l'optimisation des processus et l'amélioration des gammes de fabrication et/ou des structures. Il y a lieu de noter que les effets transformationnels relevés chez Alpha sont orientés vers le service à la clientèle, tandis que ceux notés chez Bêta et Gamma sont orientés vers la production.

6.4.5 Comparaisons croisées entre les caractéristiques d'un ERP installé et sa contribution à la performance organisationnelle

Les niveaux de réalisation du potentiel d'impact du système ERP sont de 3,3 chez Alpha et chez Bêta et de 4,0 chez Gamma. On peut d'emblée remarquer que le niveau de réalisation du potentiel d'impact est le même pour Bêta, une PE, et Alpha, une ME. Ce niveau est beaucoup plus élevé pour Gamma, une GE. Dans une étude antérieure (Mabert *et al.*, 2003), une comparaison des PE et des GE quant aux bénéfices découlant du système ERP a montré que les GE enregistrent de meilleures performances dans les mesures financières tandis que les PE les réalisent dans la production et la logistique. La mesure de contribution proposée dans la présente étude est cependant plus globale, et ne suggère pas de façon claire une éventuelle correspondance entre la taille de l'entreprise et la contribution du système ERP.

Dans la mesure où des relations d'interdépendance entre les caractéristiques ERP ont été suggérées, notamment entre la flexibilité et l'intégration (Brandyberry, Rai et White, 1999; Markus, 2001), il a été proposé d'examiner la nature des interdépendances entre l'intégration, la flexibilité et la transversalité, et d'évaluer l'impact de ces relations sur la performance du système ERP (Uwizeyemungu et Raymond, 2005a). Dans les lignes qui suivent, nous tentons de déterminer à quels niveaux d'intégration – flexibilité – transversalité du système ERP correspond un niveau de réalisation du potentiel d'impact élevé (niveau de contribution ERP).

La figure 57 illustre la correspondance entre d'une part les caractéristiques d'un ERP installé et d'autre part sa contribution à la performance organisationnelle.

On remarque que l'entreprise Gamma, qui se distingue d'Alpha et de Bêta notamment par un niveau faible d'intégration verticale réalise un niveau de contribution du système ERP beaucoup plus élevé, au moment où Alpha et Bêta qui ont des niveaux d'intégration verticale équivalents, atteignent un niveau de contribution équivalent. À partir de ce résultat, une hypothèse peut être formulée : la contribution du système ERP à la performance organisationnelle serait inversement

proportionnelle au niveau d'intégration verticale induite par le même système dans une entreprise. Cette hypothèse est renforcée par au moins deux observations qu'on peut tirer de l'analyse de la figure 57 :

- Les niveaux de contribution ERP chez Alpha et Bêta sont équivalents alors que les deux entreprises présentent des niveaux différents sur d'autres caractéristiques que l'intégration verticale. Cela suggère que ni l'intégration horizontale, ni l'intégration extra-organisationnelle, ni la flexibilité, ni la transversalité ne seraient des éléments déterminants dans l'explication d'un niveau de contribution d'un système ERP.
- Dans le même ordre d'idées, Gamma et Bêta présentent des niveaux de flexibilité équivalents, mais malgré cela, Gamma enregistre un niveau de contribution du système ERP beaucoup plus élevé que Bêta. Cela laisse supposer que la flexibilité ne serait pas un facteur discriminant pour expliquer les niveaux de contribution d'un système ERP.

Mais une autre explication plus complexe, faisant appel aux niveaux optimaux d'intégration, de flexibilité et de transversalité est possible. Si on se réfère à Hitt *et al.* (2002) il existerait un niveau optimal d'intégration fonctionnelle au-delà duquel les déséconomies d'échelle commencent à apparaître. Cette notion de niveau optimal peut être appliquée aussi à d'autres formes d'intégration ainsi qu'à la flexibilité et à la transversalité. On pourrait ainsi avancer que ce qui explique un niveau d'impact plus élevé du système ERP, c'est beaucoup plus l'atteinte de niveaux optimaux d'intégration, de flexibilité et/ou de transversalité du système ERP compte tenu du contexte organisationnel, plutôt que le seul niveau de l'intégration verticale. Nous tentons de voir, en analysant la figure 58, si l'on peut relever une configuration optimale des caractéristiques d'un système ERP installé.

Figure 57

Correspondance entre les caractéristiques d'un ERP installé et sa contribution à la performance organisationnelle

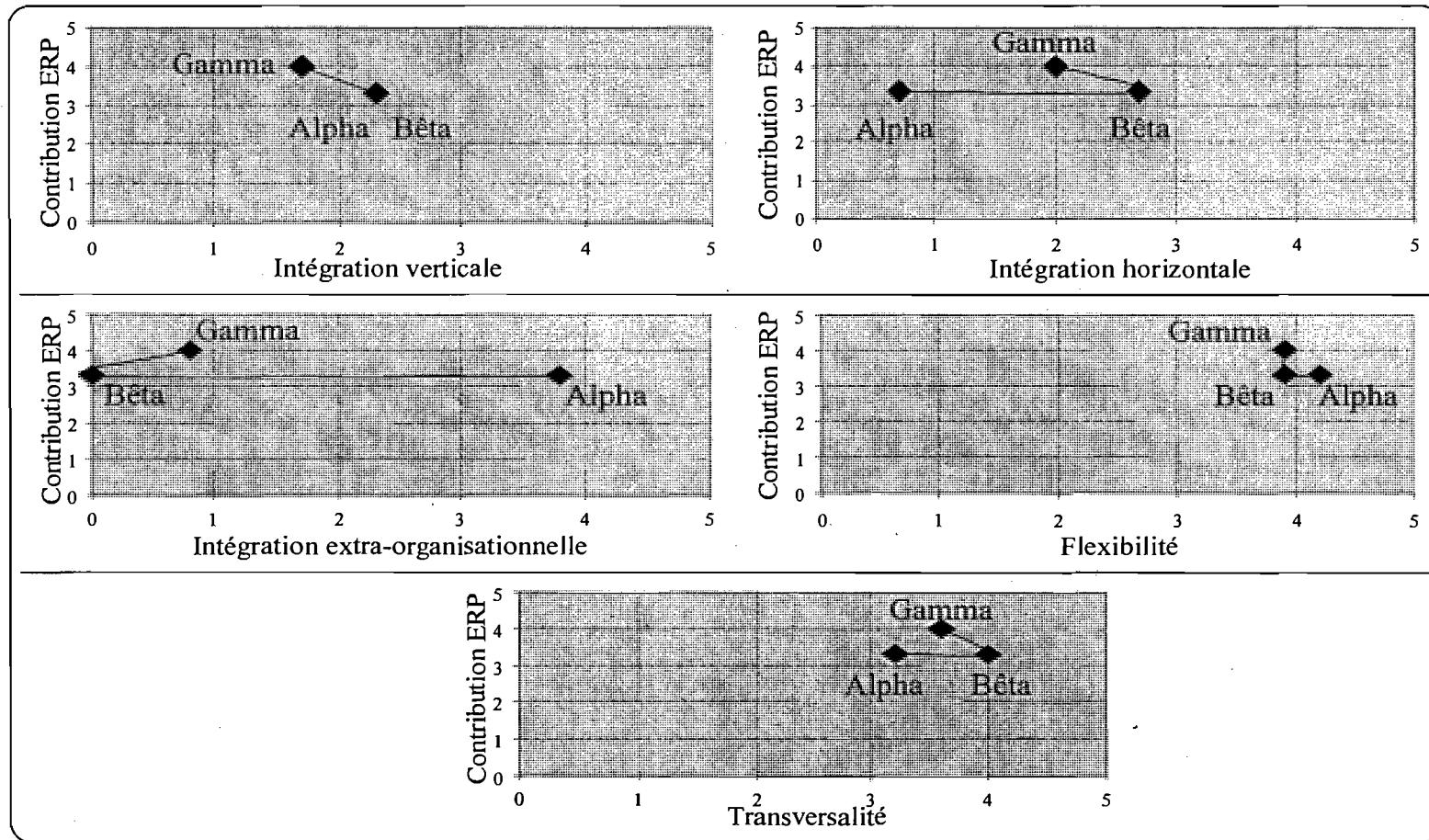
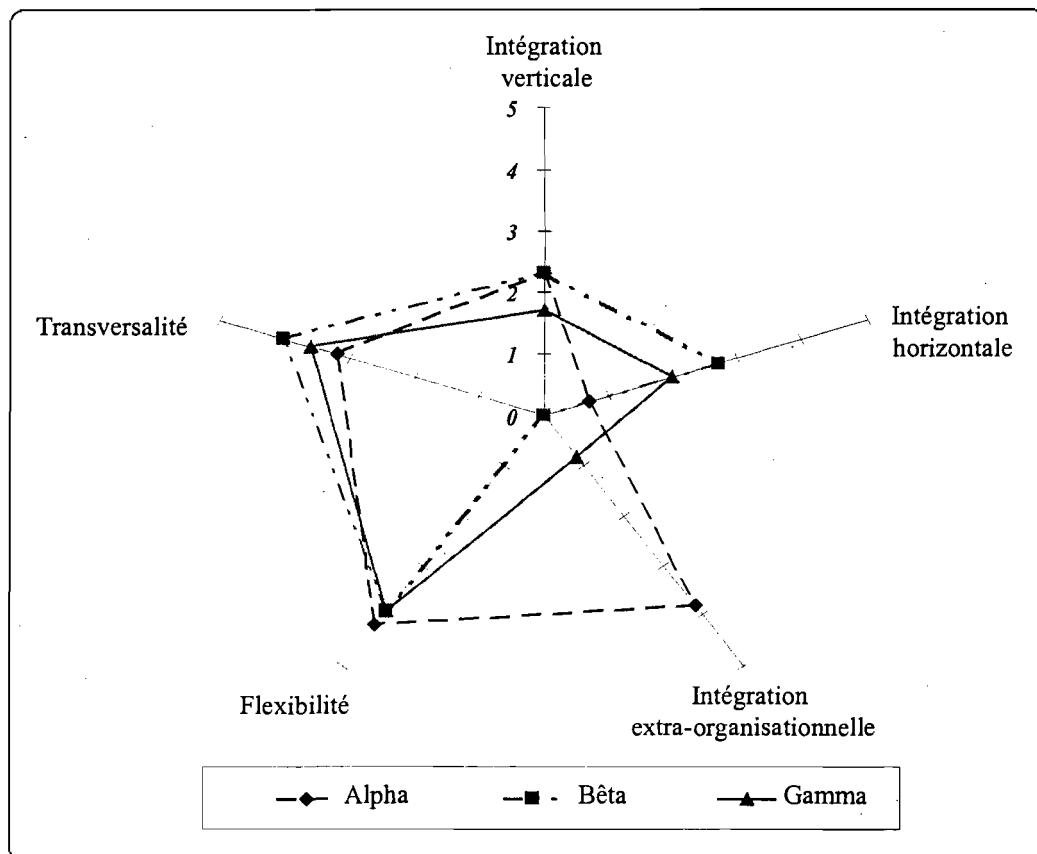


Figure 58
Comparaison cas par cas sur les différentes caractéristiques du système ERP installé



Dans la figure 58, nous tentons de voir si l'on peut faire ressortir une combinaison de caractéristiques qui expliqueraient un niveau de contribution du système ERP plus ou moins élevé. C'est l'une des manières de voir si un niveau de contribution élevé ne s'explique pas par une certaine congruence entre les niveaux des différentes caractéristiques plutôt que par une caractéristique en particulier.

On remarque que mise à part l'intégration verticale sur laquelle l'entreprise Gamma est surclassée à la fois par Alpha et Bêta, sur aucune des autres quatre caractéristiques, elle n'est ni dominante sur les deux entreprises à la fois, ni dominée

par les deux à la fois. Ce qui ne l'empêche pas d'enregistrer un niveau de contribution ERP plus élevée que les deux autres entreprises. Les variations entre les scores d'Alpha et Bêta sur les différentes caractéristiques sont beaucoup plus fortes que pour Gamma. Ce résultat laisse supposer qu'un certain équilibre entre les niveaux d'intégration – flexibilité – transversalité permet à l'entreprise de tirer beaucoup plus de son système ERP.

« *L'impression est le juge naturel du premier moment; la discussion l'est du second* »
(Jean le Rond, dit d'Alembert)⁴².

SEPTIÈME CHAPITRE

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Le chapitre sept, dans le prolongement du chapitre six, est consacré à la discussion des résultats. Nous commençons par la formalisation de la méthodologie d'évaluation des systèmes ERP qui ressort de notre recherche. En formalisant cette méthodologie, nous clarifions comment elle peut être appliquée. Nous discutons aussi de l'importance de la démarche proposée. Nous élaborons ensuite sur les contributions théoriques et pratiques de notre étude. Nous poursuivons avec la présentation des limites qui en relativisent ou en restreignent la portée. Nous présentons enfin des avenues de recherche reliées aux questions abordées dans ce travail et qui mériteraient d'être plus approfondies.

7.1 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION PROPOSÉE

L'objectif managérial de ce travail consistait à « proposer aux managers une méthodologie pratique leur permettant de mesurer l'impact des systèmes ERP sur la performance de leurs entreprises ». La méthodologie proposée se décline en 7 principales étapes décrites et illustrées au tableau 32 (réponse à la 3^{ème} question de recherche).

⁴² Source : http://www.dicocitations.com/auteur/84/Alembert_Jean_le_Rond_d_.php?id=84&debut=600 (visité le 02 août 2007).

Tableau 32
Une méthodologie d'évaluation en 7 étapes

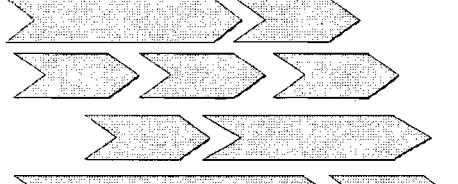
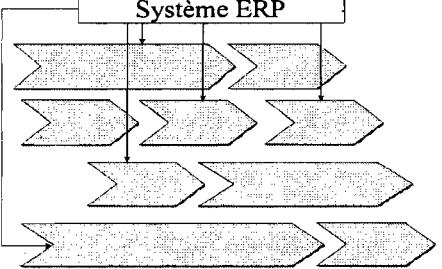
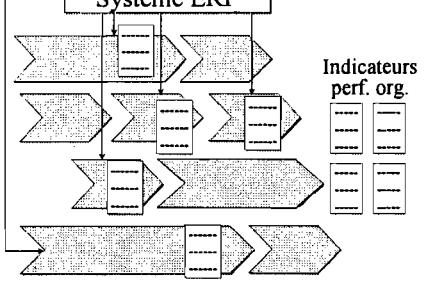
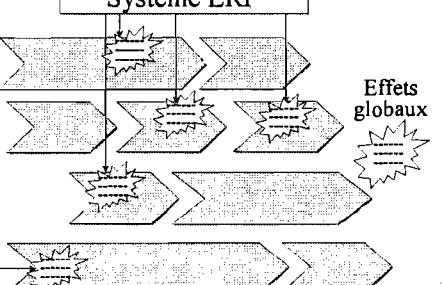
Description	Illustration
1) Répertorier tous les processus et sous-processus opérationnels et managériaux, avec le degré de détails voulu. Pour ce faire, on peut se référer à la classification des processus de l'APQC, et l'adapter à l'organisation.	 <p>Processus organisationnels</p>
2) Identifier les processus et sous-processus affectés d'une façon ou d'une autre par le système ERP.	
3) Identifier des indicateurs de performance appliqués aux processus et sous-processus affectés (indicateurs de niveaux locaux) ainsi que les indicateurs de performance organisationnelle (niveau global); déterminer le degré d'importance relative de chacun de ces indicateurs de performance (de [1] : peu important à [5] : très important).	Indicateurs perf. org.
4) Déterminer les effets ERP sur les différents processus tels que perçus par les membres de l'organisation (dirigeants et utilisateurs du système) : tenir compte des effets directs vs indirects, des effets attendus (qui se sont réalisés ou pas du tout, ou dont l'ampleur ne correspond pas aux attentes) vs inattendus, des effets réalisés vs potentiels.	Effets globaux

Tableau 32 (suite)
Une méthodologie d'évaluation en 7 étapes

Description	Illustration
5) Établir la correspondance entre les effets ERP réalisés et les différents indicateurs de performance.	
6) Déterminer dans quelle mesure les effets ERP réalisés affectent les indicateurs de performance correspondants (impact nul [0], impact faible [1], impact moyen [2], impact fort [3], avec un signe <-> si l'impact est négatif).	
7) Analyser les résultats obtenus : les comparer aux attentes, s'interroger sur les raisons de l'absence des effets attendus, de leur sous-évaluation (ou sur-évaluation), s'interroger sur l'opportunité d'extension du système sur les processus non affectés, les effets potentiels et les conditions de leur réalisation; déterminer les mesures à prendre pour une meilleure exploitation du système, et fixer les objectifs pour une prochaine évaluation.	

Il s'agit donc d'une méthodologie processuelle qui permet de mettre en relation les effets découlant de l'exploitation d'un système ERP d'une part, et les IPs de niveau opérationnel et organisationnel d'autre part. L'approche processuelle nous est apparue comme la mieux à même de refléter les mécanismes par lesquels le système ERP affecte la performance organisationnelle : l'exploitation du système ERP dans les processus d'affaires de l'entreprise produit des effets automationnels, informationnels

et transformationnels qui, à leur tour, affectent les IPs tant au niveau opérationnel qu'au niveau organisationnel (réponse à la 2^{ème} question de recherche). Les indicateurs dont il est ici question, ce sont les IPs dont se servent usuellement les responsables de l'entreprise pour le pilotage de leurs processus et de l'organisation dans son ensemble. Nous avons jugé que ce sont ces indicateurs qui sont les plus appropriés et auxquels il convient de rattacher une éventuelle contribution des systèmes ERP (réponse à la 1^{ère} question de recherche).

Si, dans cette démarche d'évaluation, il s'avère que le système ERP n'affecte pas (ou affecte très peu) les IPs dont se servent les responsables de l'entreprise dans le pilotage de leurs activités, il convient de se poser des questions :

- Le système ERP adopté était-il vraiment approprié pour l'entreprise ?
- Le système implanté est-il exploité à son plein potentiel ?
- A-t-on fait des investissements dans les « actifs complémentaires » (Davern et Kauffman, 2000, p. 122) qui permettent de mettre en valeur le système, ou d'une manière générale, a-t-on vraiment pris la mesure des « contingences de conversion » (Davern et Kauffman, 2000, p. 124) de l'investissement TI en valeur organisationnelle ?
- Et plus radicalement, l'adoption du système ERP était-elle vraiment justifiée pour l'entreprise ?
- Et si le problème se situait au niveau des IPs dont on se sert ? Rendent-ils vraiment compte de la performance organisationnelle dans tous ses aspects ?
- Etc.

Pour mieux faire ressortir les spécificités de la méthodologie ici proposée, nous la comparons, dans le tableau 33, aux autres méthodologies qui apparaissent, de façon implicite ou explicite, dans un certain nombre d'études récentes sur l'impact *ex-post* des systèmes ERP (Chand, Hachey, Hunton, Owhoso et Vasudevan, 2005; Gattiker et Goodhue, 2005; Hendricks, Singhal et Stratman, 2006; Ragowsky, Somers et Adams, 2005; Shin, 2006; Wieder *et al.*, 2006).

On remarque que toutes les études ici présentées, à l'exception notable de celle de Chand *et al.* (2005), ont procédé par enquête ou utilisé des données secondaires d'enquête. Elles ont adopté une approche déductive de recherche, avec généralement une formulation d'hypothèses qui étaient ensuite testées auprès d'un échantillon plus ou moins important (106 à 525 entreprises). Ces études ont abouti à des résultats fort intéressants d'un point de vue macro-économique, permettant de comprendre globalement les impacts *ex-post* des systèmes ERP. Mais les études de cas sont les mieux appropriées pour fournir des leçons concrètes et significatives pour les stratégies d'implantation/exploitation basées sur les expériences d'autres entreprises (Shin, 2006). Les méthodologies d'évaluation auxquelles recourent les enquêtes sont peu susceptibles d'être adoptées par une entreprise en particulier. Par contre, en recourant à l'étude multi-cas, nous illustrons de façon concrète la façon dont la méthodologie que nous proposons peut être mise en œuvre dans une organisation en particulier.

Tous les quatre modèles identifiés dans la littérature sur l'évaluation des impacts *ex-post* des TI en général, et des systèmes ERP en particulier, et qui servent de cadre de référence aux évaluateurs se retrouvent dans les études ici analysées. On relevera cependant que dans ces études, le modèle causal occupe une place de choix (Hendricks *et al.*, 2006; Ragowsky *et al.*, 2005; Shin, 2006; Wieder *et al.*, 2006) : il permet d'établir des corrélations entre un certain nombre de facteurs liés au système ERP ou à son contexte d'implantation/exploitation d'une part, et d'autre part la performance organisationnelle. Dans certaines de ces études, le modèle causal a été associé soit au modèle processuel (Wieder *et al.*, 2006), soit au modèle de contingence (Ragowsky *et al.*, 2005), pour une meilleure compréhension de l'impact ERP. Chand *et al.* (2005) recourent exclusivement au tableau de bord, tandis que Gattiker et Goodhue (2005) combinent le modèle de contingence et le modèle processuel.

Tableau 33

Comparaison des méthodologies d'évaluation *ex-post* des systèmes ERP dans les études récentes

Critères de comparaison	Etude (2007)	Shin (2006)	Wieder <i>et al.</i> (2006)	Ragowsky <i>et al.</i> (2005)	Chand <i>et al.</i> (2005)	Gattiker et Goodhue (2005)	La présente étude
Stratégie de recherche	Données secondaires (406 entreprises)	Enquête (525 PME)	Enquête (106 entreprises)	Enquête (+ 200 PME et GE)	Étude de cas unique	Enquête (111 entreprises manufacturières)	Étude multi-cas (3 entreprises manufacturières)
Approche inductive/déductive	Déductive	Déductive	Déductive	Déductive	Inductive	Déductive	Inductive
Modèles théoriques d'évaluation sous-jacants	Modèle causal (impact des annonces d'investissements ERP/SCM/CRM sur la valeur marchande et la profitabilité des entreprises)	Modèle causal (approche économétrique basée sur la fonction de production)	-Modèle processuel (niveau intermédiaire : IPs des processus de la chaîne logistique) -Modèle causal (adoption, histoire et extension ERP vs performance financière)	-Modèle de contingence (relation ERP et valeur ajoutée affectée par les caractéristiques organisationnelles et les applications utilisées) -Modèle causal (caractéristiques organisationnelles et modules ERP vs valeur ajoutée aux activités primaires)	Tableau de bord (inspiré de Kaplan et Norton, 1992)	-Modèle de contingence (ERP réussit mieux dans un contexte d'interdépendance élevée, et de différentiation faible entre les sous unités de l'organisation) -Modèle processuel (bénéfices intermédiaires d'un ERP)	-Modèle processuel (niveau intermédiaire : effets ERP sur les IPs des processus) -Tableau de bord (inspiré de Kaplan et Norton, 1992)

Tableau 33 (suite)

Comparaison des méthodologies d'évaluation *ex-post* des systèmes ERP dans les études récentes

Critères de comparaison \ Étude	Hendricks <i>et al.</i> (2007)	Shin (2006)	Wieder <i>et al.</i> (2006)	Ragowsky <i>et al.</i> (2005)	Chand <i>et al.</i> (2005)	Gattiker et Goodhue (2005)	La présente étude
Niveau d'analyse (local/global)	Global	Global	Local (processus de la chaîne logistique) et global	Local (les activités primaires telles qu'identifiées par Porter, 1985)	Global	Local (usines)	Local (les processus de production) et global
Perspectives de performance	Finance (<i>abnormal stock return, ROA, ROS</i>)	Productivité (<i>Total factor productivity</i>)	-Financière au niveau global (ROI, profits, croissance des ventes, réduction des coûts, flux monétaires) -Multi-dimensionnelle au niveau local	-Réduction de coûts (inventaire, production, service après vente) -Avantage compétitif (rétenzione de la clientèle)	-Finance (mesures multiples) -Clients (mesures multiples) -Processus internes (mesures multiples) -Innovation & apprentissage (mesures multiples)	-Efficience de la tâche -Amélioration de la coordination -Qualité des données	-Finance (mesures multiples) -Clients (mesures multiples) -Processus internes (mesures multiples) -Innovation & apprentissage (mesures multiples)
Nature des mesures de performance	Normatives	Normatives	Normatives	Normatives	Contextuelles	Normatives	Contextuelles
Liens clairs entre effets ERP et IP	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Oui

Pour notre part, nous avons opté pour une méthodologie qui combine le modèle processuel et le tableau de bord, ce qui permet de mettre en évidence la conversion des investissements ERP en valeur ajoutée pour l'organisation, tout en tenant compte de la diversité des formes que peut prendre cette valeur ajoutée.

La méthodologie ici proposée se distingue par ailleurs par la prise en compte à la fois du niveau local d'analyse et du niveau global. Ceci permet tout d'abord de relever les impacts du système ERP qui se manifestent au niveau des processus (niveau local), mais dont, par effet d'agrégation (Peaucelle, 2002) ou de « bruit » dans les mesures (Barua *et al.*, 1995), on perd la trace au niveau organisationnel (niveau global). La combinaison des niveaux local/global permet également d'élargir la perspective de la contribution du système ERP : en se limitant au niveau local, on a sans doute beaucoup plus de chance de relever des effets ERP significatifs, mais serait-ce suffisant pour des responsables d'entreprises qui s'intéressent à la performance globale de l'entreprise ? Ceci est d'autant plus important que la plupart du temps les investissements en question sont significatifs. Et puis, quel impact global découle de la dynamique des relations entre les effets locaux (Peaucelle, 2002) ? Ce n'est qu'en combinant les niveaux d'analyse local et global qu'on peut s'en rendre compte.

On remarquera aussi que par rapport à la plupart des études ici présentées, notre méthodologie recourt à une conception étendue de la performance tant au niveau local qu'au niveau global. Seule l'étude de Wieder *et al.* (2006) a procédé à cette combinaison. Par ailleurs, notre méthodologie, contrairement aux méthodologies implicites et/ou explicites dans les études qui nous servent ici de comparaison, propose l'utilisation des mesures de performance contextuelles plutôt que normatives. En effet, à l'exception de l'étude de Chand *et al.* (2005), toutes les autres études présentées recourent à des mesures de performance issues de la littérature et choisies par les chercheurs (mesures normatives) plutôt qu'à celles spécifiques à l'organisation étudiée (mesures contextuelles). Les premières présentent certes

l'avantage de permettre une comparaison inter-entreprises, mais les secondes présentent l'avantage d'être usuellement utilisées et valorisées par l'entreprise. Notre méthodologie propose un moyen pratique permettant d'établir la comparaison, malgré l'utilisation de mesures différentes d'une entreprise à l'autre.

Enfin, on notera que la méthodologie proposée, comparée aux autres, permet de mieux établir les liens entre les effets ERP d'une part, et les indicateurs de performance opérationnelle et organisationnelle d'autre part. Nous élaborerons sur ce point dans les contributions théoriques de l'étude.

7.2 CONTRIBUTIONS DE L'ÉTUDE

7.2.1 Contributions théoriques

La présente étude apporte quelques contributions théoriques. Premièrement, elle propose une approche permettant d'établir un lien entre les effets TI et les indicateurs usuels de performance organisationnelle : les études antérieures, même quand elles s'inscrivaient dans une logique processuelle, ont soit relevé les effets TI sur les processus ou sur l'organisation (Tallon, Kraemer et Gurbaxani, 2000), soit identifié ce qu'on a appelé les « bénéfices organisationnels TI » (*IT business values*) (Kraemer, Gurbaxani, Mooney, Dunkle et Vitalari, 1994; Tallon et Kraemer, 2006), mais dans un cas comme dans l'autre, le lien avec les IPs usuels de l'organisation n'a pas été établi, du moins de manière claire et non fortuite. D'autres études mettent dans le même panier ou sur le même pied d'égalité les effets TI et les mesures de performance organisationnelle (par ex. Rajagopal et Tyler, 2000). Or, les effets des TI sur les processus ne correspondent pas nécessairement aux IPs dont se servent les gestionnaires de ces processus, pas plus que les bénéfices organisationnels des TI ne coïncident toujours avec les mesures de performance organisationnelle adoptées par les dirigeants.

Plus concrètement, un effet d'un système ERP comme celui de « l'intégration des ressources » chez Alpha, présenté comme tel, résonne moins dans l'esprit du gestionnaire que si on l'associait aux ratios de productivité (m.o.d./prix de vente, coût

adm-ventes-finances/prix de vente) qui sont les IPs dont il se sert. À moins que justement l'effet TI, dans l'exemple « l'intégration des ressources », soit lui-même un IP (c'est dans une situation pareille que nous parlons d'un lien établi de manière fortuite), ce qui est rarement le cas.

En fait, il s'agit d'un changement de perspective, de regard : dans les approches antérieures, le regard des analystes était essentiellement braqué sur les TI, et on semblait dire « voici ce que les TI apportent à l'organisation », alors que ce n'est peut-être pas ce dont l'organisation a le plus besoin. Dans l'approche adoptée dans la présente étude, le regard est plutôt braqué sur l'organisation, et nous disons « voici les IPs usuels de l'organisation, qu'y changent les TI ? ». Dans le premier cas, c'est l'organisation qui se cherche dans les TI, et dans le second, c'est le système qui se retrouve dans l'organisation. Autrement dit, dans le deuxième cas de figure, la primauté est donnée à l'organisation, plutôt qu'aux TI.

Deuxièmement, nous proposons une démarche qui permet de contourner quelques difficultés inhérentes à l'évaluation de la contribution des TI à la performance organisationnelle. Il s'agit ici d'une difficulté d'ordre méthodologique (l'interférence des variables exogènes) et d'une difficulté d'ordre conceptuel (le biais d'ancrage aux objectifs de départ).

L'interférence des variables exogènes. Une multitude de facteurs de contingence déterminent la performance organisationnelle. Ceci pose au moins deux problèmes, jusqu'à date mal résolus (Raymond, 2002; Reix, 2002) : la complexification des modèles d'évaluation et la difficulté à faire la part des choses entre les effets TI et les autres déterminants de la performance. La méthodologie ici développée suggère de n'évaluer que la réalisation du potentiel d'impact du système ERP sur la performance organisationnelle, étant donné qu'on ne peut pas contrôler toutes les variables exogènes qui affectent la performance globale d'une entreprise, et que si malgré tout, on veut intégrer le plus de variables possibles dans un modèle d'évaluation, celui-ci se complexifie au point de devenir inopérant. S'il se trouve que

l'exploitation du système ERP a atteint son plein potentiel d'impact, la justification du système ERP sera faite, et ce, quelle que soit la performance ou la contre-performance globale de l'entreprise. Autrement dit, on aura fait la preuve que n'eût été du système ERP, la performance (la contre-performance) globale de l'entreprise aurait été moindre (pire) qu'elle ne l'est.

Le biais d'ancre aux objectifs de départ. On a souvent tendance à se référer aux objectifs que l'organisation s'est fixés pour les évaluations *ex-post* des TI. Comme nous l'avons déjà souligné en relevant les difficultés d'évaluation des TI, cela pose un sérieux problème de subjectivité et de relativité des références d'évaluation (Markus *et al.*, 2000a), sans compter que l'évaluation *ex-ante* qui a permis de déterminer ces références peut avoir été erronnée (Patel et Irani, 1999). C'est d'ailleurs à cette préoccupation que les évaluations inductives (Cronholm et Goldkuhl, 2003) tentent de répondre et à laquelle la démarche ici proposée répond. La démarche proposée permet de s'affranchir des biais d'évaluation découlant de la référence aux objectifs visés lors de l'adoption du système. On évite ainsi un biais d'ancre aux objectifs de départ. Ceci ne veut cependant pas dire qu'il faudrait ignorer complètement ces objectifs. Seulement, même s'il est très important, dans une évaluation *ex-post*, de comparer la valeur potentielle et la valeur réalisée des TI, notamment pour savoir les aspects du potentiel qui sont restés virtuels et les actions envisageables pour les rendre effectifs (Davern et Kauffman, 2000), il ne serait pas approprié de s'en servir comme seul cadre de référence.

Enfin, une troisième contribution théorique de cette étude tient au fait que la méthodologie proposée prend en compte le portrait complet de la performance organisationnelle, au lieu de se limiter à quelques aspects de cette performance comme l'ont fait de nombreuses études antérieures. Celles-ci ont eu souvent tendance à réduire la performance à un certain nombre de ratios financiers (par ex. Hitt *et al.*, 2002; Hunton, Lippincott et Reck, 2003; Nicolaou, 2004; Nicolaou, Stratopoulos et Dehning, 2003). On leur reproche également de ne pas distinguer clairement la performance organisationnelle de la performance opérationnelle (*overall firm*

performance - business process performance) (Wieder *et al.*, 2006). Dans le même ordre d'idées, de plus en plus d'études (Kennerly et Neely, 2001; Mei-Yeh et Fengyi, 2006) prônent une vision multidimensionnelle de la notion de performance, et pour ce faire elles proposent le recours aux tableaux de bord.

7.2.2 Contributions pratiques

La méthodologie proposée est fortement contextualisée, ce qui constitue un apport majeur. En effet, il est très important pour les managers et les chercheurs de pouvoir mesurer contextuellement la valeur réalisée qui résulte de l'investissement TI (Davern et Kauffman, 2000). La contextualisation de la méthodologie proposée tient d'abord du fait qu'elle est en quelques sortes calquée sur les IPs (tant au niveau des processus qu'au niveau global) dont se sert usuellement l'organisation. Généralement, les études antérieures ont fait appel à des mesures identiques pour toutes les organisations, comme le ROE (ou le ROA) ou la part de marché au niveau organisationnel (Barua *et al.*, 1995; Byrd et Davidson, 2006), ou la capacité d'utilisation, la rotation des stocks, etc. au niveau intermédiaire (Barua *et al.*, 1995), ce qui est commode puisque les organisations peuvent être ainsi comparées sur une même base. Cependant, si ces mesures ne font pas partie de la panoplie d'IPs qu'utilise l'entreprise, ou si elles sont accessoires dans son contexte, les résultats sont moins significatifs pour elle. C'est tout le contraire de la méthodologie d'évaluation ici proposée. Celle-ci est à la mesure de l'organisation qui l'utilise (*fit*) : en fonction du niveau de détail et de complexité des IPs usuels de l'organisation, la démarche d'évaluation sera elle-même plus ou moins complexe. En plus, la méthodologie proposée permet une prise en compte de l'importance relative de chacun de ces IPs.

La deuxième contribution pratique de cette étude réside dans le fait que la méthodologie d'évaluation proposée permet aux responsables TI et aux dirigeants de l'entreprise de relever les sphères de la performance opérationnelle et/ou organisationnelle qui sont faiblement ou pas du tout affectées par l'exploitation du système ERP. Ce qui leur permet d'envisager des mesures correctives qui s'imposent,

comme par exemple l'ajout de modules supplémentaires, l'investissement dans les actifs complémentaires, ou tout simplement des mesures visant une meilleure exploitation des modules déjà implantés. En plus, la démarche d'évaluation proposée pourrait amener l'entreprise à accroître l'étendue de ses IPs : en effet, comme nous l'avons déjà souligné, si au terme du processus d'évaluation, il s'avère que le système n'affecte pas ou affecte peu les IPs usuels, les responsables devraient essayer de savoir si les indicateurs dont ils se servent rendent réellement compte de la performance dans tous ses aspects. Ils pourraient ainsi élargir l'étendue de leurs IPs.

La troisième contribution pratique de cette étude est que la méthodologie proposée offre une base de comparaison entre les entreprises aux caractéristiques diverses (taille, secteur, technologie, etc.), sans toutefois nuire à la pertinence de la mesure pour chacune d'entre elles. La contextualisation permet de tenir compte de la situation propre à chaque entreprise, mais comme en bout de ligne on aboutit à des échelles normalisées, la comparaison devient possible. Ceci est d'autant plus important que les pratiques de *benchmarking* sont jugées nécessaires pour une meilleure évaluation des investissements TI (Cragg, 2002; Skok *et al.*, 2001).

7.3 LIMITES DE LA RECHERCHE

La présente étude est basée sur l'analyse des processus « production et livraison » de trois entreprises manufacturières. Nous avons déjà motivé le choix de centrer notre démarche sur ces processus, et nous avons élaboré sur les mesures prises pour que cette décision ne soit pas trop préjudiciable aux résultats de l'étude. Il reste cependant que l'extension à tous les processus de l'entreprise affectés par le système ERP permettrait de donner une mesure beaucoup plus exacte de la contribution du système à la performance organisationnelle.

En nous limitant tout d'abord à trois cas, et ensuite en concentrant tous nos efforts sur un processus clé pour chaque cas, nous avons pu aller beaucoup plus en profondeur que ne nous l'aurait permis une multiplication de cas ou une

multiplication des processus étudiés. Ceci répond beaucoup plus à l'impératif d'une compréhension profonde d'un phénomène dans son contexte naturel et moins à l'impératif de généralisation au sens statistique du terme. Évidemment, dès que l'on s'en tient à quelques cas, les possibilités de faire varier les caractéristiques des entreprises étudiées (taille, secteur, technologie, etc.) ainsi que les caractéristiques en rapport avec le système ERP adopté (fournisseur, modules, stratégie d'implantation, etc.) s'amenuisent. Ceci limite la portée des analyses qu'on peut faire des données recueillies. Dans notre cas, il s'agit ici des analyses comparant d'une part la taille organisationnelle et d'autre part les caractéristiques du « système ERP installé », les motivations/objectifs d'adoption, ou encore les niveaux de contribution du système à la performance organisationnelle. Il s'agit aussi des analyses mettant en rapport les caractéristiques du « système ERP installé » et les niveaux de contribution du système à la performance.

La deuxième limite de cette étude porte sur l'instrument de mesure utilisé pour la caractérisation du système ERP installé : nous avons utilisé un instrument de mesure qui, bien que s'inspirant des travaux antérieurs (Byrd et Turner, 2000; Forsberg *et al.*, 1999; Golden et Powell, 2000) n'a pas été testé et validé dans les règles. En effet, à notre connaissance, dans la littérature de plus en plus abondante sur les systèmes ERP, il n'existe pas encore d'instrument testé et validé qui permettrait de mesurer les niveaux d'intégration, de flexibilité et de transversalité d'un « système ERP installé ». Il existe cependant un instrument de mesure testé et validée pour la flexibilité des TI (Byrd et Turner, 2000), mais là encore, nous avons montré qu'il ne pouvait pas servir en tant que tel pour les systèmes ERP et qu'il nécessitait quelques adaptations (Uwizeyemungu et Raymond, 2005a).

La présente étude a été menée dans les entreprises plusieurs années (au minimum deux ans) après l'entrée en service du système ERP, et ceci constitue une troisième limite. Il est possible qu'il y ait eu des biais perceptuels découlant du phénomène de rationalisation/justification (*process of sensemaking*) (Weick, 1995). Ce phénomène pourrait expliquer la quasi-absence d'effets négatifs suggérés par les

répondants. En effet, plus le temps passe, plus les effets négatifs qui ont pu être surmontés s'estompent dans l'esprit des utilisateurs au profit des effets positifs nettement plus intéressants pour l'entreprise, surtout pour les gens qui ont joué un rôle majeur dans l'adoption/implantation du système.

La quatrième limite de l'étude réside dans le recours aux mesures perceptuelles pour saisir l'impact du système ERP sur les IPs. Cet impact a été mesuré au moyen d'une échelle de Likert, allant de [-3] à [+3], soit d'un impact fort et négatif à un impact fort et positif, en passant par un impact nul. Or, dans ce genre de mesures, la perception varie d'une personne à l'autre. Même si les mesures perceptuelles sont monnaie courante dans les recherches sur la valeur des TI (Chang, 2000; Tallon *et al.*, 2000) la légitimité de leur utilisation (comparée à l'utilisation des traditionnelles mesures économiques et financières) est toujours un sujet de débats. On leur reproche leur subjectivité. On a beau démontrer qu'elles peuvent être valables comme « indicateurs par procuration » (*proxy*) des mesures objectives de la valeur réalisée, et qu'elles l'ont été dans des études antérieures, le doute subsiste quand même (voir Tallon *et al.*, 2000). Dans notre étude, en règle générale, l'estimation de l'impact d'un effet sur les IPs nous a été fournie par une seule personne, celle que nous jugeons la mieux placée de par ses fonctions pour nous donner cette information. Ce n'est donc pas une mesure qui fait nécessairement consensus au sein même de l'organisation.

7.4 AVENUES DE RECHERCHE

La première avenue de recherche qui semble aller de soi est d'appliquer la démarche suivie dans cette étude, mais cette fois-ci en élargissant l'horizon d'investigation : application à tous les processus d'affaires affectés par le système ERP, sur un plus grand échantillon d'entreprises aux caractéristiques variées. Des recherches de ce genre permettraient de mettre à l'épreuve la méthodologie proposée, et au besoin de la raffiner. Elles permettraient aussi de répondre avec plus de validité aux questions que nous avons explorées. Avec un nombre beaucoup plus élevé de cas,

on pourrait procéder à l'analyse par catégorisation (*cluster analysis*), en subdivisant les entreprises par exemple en trois catégories en fonction des niveaux de contribution ERP atteints. De cette façon, on pourra faire ressortir les facteurs caractéristiques de chaque catégorie. On pourrait par exemple chercher à savoir si la taille de l'entreprise ou d'autres caractéristiques du contexte organisationnel ont une certaine incidence sur les niveaux de contribution du système ERP à la performance organisationnelle. Ceci est d'autant plus important qu'avec les systèmes ERP la valeur ajoutée potentielle dépend principalement autant des caractéristiques organisationnelles que de celles des applications (Ragowsky *et al.*, 2005). Les résultats de l'étude de Ragowsky *et al.* (2005, p. 398) suggèrent qu'il n'est pas vrai que « chaque organisation peut ajouter de la valeur à chacune de ses activités primaires en recourant aux systèmes ERP » [traduction].

D'une manière générale, on pourrait avec ces études dégager les « contingences de conversion » (Davern et Kauffman, 2000, p. 124) du potentiel ERP en valeur réalisée. On pourrait aussi étudier la relation entre les motivations à l'origine de l'adoption du système ERP et les niveaux de contributions du système ERP à la performance organisationnelle. Comme on peut supposer que le type d'implantation et les usages faits d'un système ERP sont influencés sinon déterminés par les raisons qui ont poussé à leur adoption, pourrait-on déceler une certaine correspondance entre d'une part, les niveaux plus ou moins élevés de contribution à la performance et d'autre part, les motivations technologiques, opérationnelles, stratégiques et de performance ?

Dans notre étude, nous avons pris strictement compte des IPs utilisés dans l'entreprise. Ces indicateurs varient évidemment d'une entreprise à l'autre. Nous avons vu que malgré cela, la méthodologie développée ici permet en fin de compte une comparaison entre les entreprises. Les possibilités de comparaison pourraient cependant être améliorées si l'on intègre dans le système d'évaluation des indicateurs généraux appropriés. Ainsi, comme autre avenue de recherche, on pourrait

développer un système d'évaluation hybride, permettant d'intégrer les IPs « génériques » et des indicateurs spécifiques à l'entreprise.

Une autre avenue de recherche intéressante serait de développer un instrument de mesure servant à caractériser un « système ERP installé » et de le tester en élaborant sur la validation du construit : validité convergente, nomologique, prédictive, etc. (voir Boudreau *et al.*, 2001; Byrd et Turner, 2000; Sethi et Carraher, 1993).

L'élaboration et la validation d'un tel instrument paveraient la voie à d'autres investigations empiriques non moins intéressantes : on pourrait étudier par exemple les éventuels rapports entre les caractéristiques du système ERP installé et la performance organisationnelle qu'il induit. En effet, si de nombreuses études abordent la contribution des SI à la performance organisationnelle, il n'en existe pas qui clarifient comment le design particulier d'un SI ainsi que ses caractéristiques particulières peuvent y contribuer (Langdon, 2006). Or, pour les ERP, il existe un large éventail de possibilités dans la combinaison des modules, dans la configuration des paramètres du système, dans la ré-ingénierie des processus, si bien qu'il est possible pour une organisation particulière, de faire d'une ressource de plus en plus commune et accessible à tous, un actif plus ou moins unique, difficile à imiter. La théorie des ressources et compétences (Barney, 2001; Wernerfelt, 1995) pourrait ici servir de cadre de référence, et de plus en plus de chercheurs en SI y ont recours (Kalling, 2003; Mata, Fuerst et Barney, 1995; Rivard, Raymond et Verreault, 2006).

Comme avenue de recherche intéressante, on pourrait également tenter de déterminer les niveaux optimaux d'intégration – flexibilité – transversalité, c'est-à-dire les niveaux qui, dans un contexte donné, permettraient à l'organisation de tirer le maximum de son système ERP. Le contexte organisationnel peut être défini en fonction des facteurs pertinents comme par exemple les niveaux d'interdépendance/différentiation des différentes unités organisationnelles (Gattiker et Goodhue, 2004), la taille organisationnelle, la technologie utilisée, etc.

Enfin, une autre avenue de recherche serait, dans la continuité du travail ici présenté, de concevoir, développer et tester un outil avancé et informatisé d'évaluation de la contribution d'un système ERP à la performance organisationnelle. L'outil en question intégrerait la méthodologie proposée : par une démarche structurée, il amènerait les responsables d'une entreprise soucieux de savoir si leur système ERP contribue à la performance tant opérationnelle qu'organisationnelle, non seulement à en avoir une idée précise, mais aussi et surtout à identifier quels aspects de la performance sont fortement ou faiblement affectés. Une fois que les faiblesses sont identifiées, l'entreprise pourrait se servir de l'instrument pour amorcer la réflexion sur un certain nombre de mesures à prendre. L'instrument devrait être assez flexible dans son utilisation pour pouvoir s'adapter à l'organisation, notamment en ce qui concerne les IPs et leur pondération.

« *Ce n'est pas parce qu'on parle beaucoup d'un sujet qu'on l'épuise* »
Traduction libre d'un proverbe rwandais « *Kuyavuga siko kuyamara* ».

« *ERP is dead! Long live ERP!* »
(Oliver, 1999, p. 12).

HUITIÈME CHAPITRE

CONCLUSION

Les systèmes ERP font actuellement partie du paysage organisationnel, et apparemment, ils sont là pour un bon bout de temps. Les annonces qui faisaient état de leur inéluctable disparition (on disait qu'ils sont mort-nés)⁴³ à la fin des années 1990 et au début des années 2000 (voir par ex. Asmussen, 2000) ont suscité beaucoup de débats parmi les professionnels.

En réaction à ces prédictions pessimistes, de nombreuses voix se sont élevées pour dire qu'il était trop tôt pour envoyer les systèmes ERP au musée des TI (Cork, 2001; Dorobek, 2001; Oliver, 1999). Le pessimisme à leur endroit se basait notamment sur les nombreuses difficultés d'implantation quand ce n'était pas sur des échecs retentissants qui jalonnaient déjà le parcours de la jeune industrie. Il se basait aussi sur la saturation du marché constitué de GE. Du côté des optimistes, on misait sur un regain du marché dû à une rapide adaptation de l'offre (versions moins

⁴³ « [...]ERP was dead before they came up with the acronym » (Asmussen, 2000, p. 1).

onéreuses, à implantation rapide, basées sur le Web ou hébergées par les fournisseurs) et à l'extension du marché aux PME et au secteur public.

L'histoire semble avoir donné raison au camp des optimistes, puisqu'après une courte période de destabilisation en 1999-2000 (Pasahow, 2000), le marché ERP n'a cessé de progresser, et les prévisions à court et moyen termes sont plutôt encourageantes : les analystes de *AMR Research* prévoient une croissance du marché de l'ordre de 11% par an d'ici 2011 (Worthen, 2007). Loin de disparaître, le système serait même devenu une norme pour les GE et les ME (Peslak, 2006).

L'essor du marché des systèmes ERP prouve, s'il en était besoin, que les entreprises continuent à adopter ces systèmes, dans l'espoir d'améliorer leur performance. Mais la relation entre les TI (ERP compris) et la performance organisationnelle n'est pas facile à établir, comme en fait foi l'abondante littérature tant professionnelle qu'académique en la matière. Les entreprises ont cependant besoin d'établir cette relation pour diverses raisons dont notamment la justification des investissements consentis pour les TI, la gestion des bénéfices qu'elles en tirent, la décision quant aux éventuelles mises à jour, ou d'éventuels changements dans leur déploiement/exploitation. Et pour ce faire, elles ont besoin de méthodologies et d'outils d'évaluation. La présente étude leur propose une méthodologie qui se veut pratique et adaptable au contexte organisationnel, et qui tient compte de diverses facettes de la performance tant opérationnelle qu'organisationnelle. Elle ouvre également la voie au développement d'outils d'évaluation qui permettront aux dirigeants d'entreprises de mesurer concrètement la contribution de leurs systèmes ERP à la performance.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdinnour-Helm, S., Lengnick-Hall, M. L. et Lengnick-Hall, C. A. (2003). Pre-implementation attitudes and organizational readiness for implementing an enterprise resource planning system. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 258-273.
- AFMQ. (sd). *Stratégie de développement pour l'industrie de la fabrication du meuble au Québec*. Groupe de recherche en management stratégique - UQAM. Saisi le 03 août 2007, de
<http://www.afmq.com/utilisateur/documents/%C3%89tude%20Vincent%20Sabolin%202%20STRATEGIE%20FINAL.pdf>.
- Akkermans, H. et Helden, K. v. (2002). Vicious and virtuous cycles in ERP implementation : A case study of interrelations between critical success factors. *European Journal of Information Systems*, 11(1), 35-46.
- Al-Mashari, M. et Zairi, M. (2000). Supply-chain re-engineering using enterprise resource planning (ERP) systems : An analysis of a SAP R/3 implementation case. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(3/4), 296-313.
- Alter, S. (1999). The siamese twin problem : A central issue ignored by "Dimensions of information system effectiveness". *Communications of the AIS*, 2(article 20: letters to the editor), 40-55.
- Amoako-Gyampah, K. et Salam, A. F. (2004). An extension of the Technology Acceptance Model in an ERP implementation environment. *Information & Management*, 41(6), 731-745.
- Anandarajan, A. et Wen, H. J. (1999). Evaluation of information technology investment. *Management Decision*, 37(4), 329-337.
- Anderson, M. C., Bunker, R. D. et Ravindran, S. (2003). The new productivity paradox. *Communications of the ACM*, 46(3), 91-94.
- Apostolopoulos, T. K. et Pramatari, K. C. (1997). Information technology investment evaluation : Investments in telecommunication infrastructure. *International Journal of Information Management*, 17(4), 287-296.
- APQC. (1992). Process classification framework [Version électronique]. *Apqc.org*, 1-16. Saisi le 14 juin 2004 de
<https://storesonline.com/members/711336/uploaded/APQCPCF.pdf>.

- APQC. (2006). Process classification framework [Version électronique]. *apqc.org*, 1-16. Saisi le 14 septembre 2006 de http://www.apqc.org/portal/apqc/ksn/APQC_PCF.pdf?paf_gear_id=contentgearhome&paf_dm=full&pageselect=contentitem&docid=121388.
- Ash, C. G. et Burn, J. M. (2003). A strategic framework for the management of ERP enabled e-business change. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 374-394.
- Asmussen, D. (2000). The death of ERP (AS/400?) [Version électronique]. *Midrange.com*. Saisi le 29 juillet 2007 de <http://www.midrange.com/imho/dean/200006.shtml>.
- Bakos, J. Y. (1987). Dependent variables for the study of firm and industrial-level impacts of information technology. In Actes du 8th International Conference on Information Systems, Pittsburgh, PA. 10-23.
- Ball, L. et Harris, R. (1982). SMIS members : A membership analysis. *MIS Quarterly*, 6(1), 19-38.
- Ballantine, J., Levy, M. et Powell, P. (1998). Evaluating information systems in small and medium-sized enterprises : Issues and evidence. *European Journal of Information Systems*, 7(4), 241-251.
- Ballantine, J. et Stray, S. (1998). Financial appraisal and IS/IT investment decision making process. *Journal of Information Technology*, 13(1), 3-14.
- Ballantine, J. A. et Stray, S. (1999). Information systems and other capital investments : Evaluation practices compared. *Logistics Information Management*, 12(1-2), 78-93.
- Bareil, S., Bernier, R. et Rondeau, A. (2000). Les systèmes de gestion intégrés (ERP) : constats et grands enjeux Saisi le 02 mai 2002, de <http://www.cefrio.qc.ca/allocutions/DejeunerEnjeux1.ppt>
- Barki, H. et Pinsonneault, A. (2005). A model of organizational integration, implementation effort, and performance. *Organization Science*, 16(2), 165.
- Barki, H., Rivard, S. et Talbot, J. (2001). An integrative contingency model of software project risk management. *Journal of Management Information Systems*, 17(4), 37-69.
- Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage : A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650.
- Barry, C. A. (1998). Choosing qualitative data analysis software : Atlas/ti and Nudist Compared [Version électronique]. *Sociological Research Online*, 3. Saisi le 16 juillet 2005 de <http://www.socresonline.org.uk/socresonline/3/3/4.html>.

- Barua, A., Kriebel, C. H. et Mukhopadhyay, T. (1995). Information technologies and business value : An analytic and empirical investigation. *Information Systems Research*, 6(1), 3-23.
- Barua, A. et Mukhopadhyay, T. (2000). Information technology and business performance : Past, present and future. In Zmud, R. M. (Ed.), *Framing the domains of IT management : Projecting the future through the past* (pp. 65-84). Cincinnati, OH : Pinnflex Education Resources.
- Baumard, P. et Benvenuti, J. A. (1998). *Compétitivité et systèmes d'information. De l'outil d'analyse au management stratégique*. InterEditions, Paris : Dunod.
- Bazet, I. et Mayère, A. (2004). Entre performance gestionnaire et performance industrielle. Le déploiement d'un ERP. *Sciences de la Société*, 61, 106-121.
- Benaroch, M. et Kauffman, R., J. (1999). A case for using real options pricing analysis to evaluate information technology project investments. *Information Systems Research*, 10(1), 70-86.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K. et Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quarterly*, 11(3), 369-386.
- Benbasat, I. et Weber, R. (1996). Research commentary : Rethinking "diversity" in information systems research. *Information Systems Research*, 7(4), 389-399.
- Beretta, S. (2002). Unleashing the integration potential of ERP systems. The role of process-based performance measurement systems. *Business Process Management Journal*, 8(3), 254-277.
- Bergeron, F., Raymond, L. et Rivard, S. (2000). Fit in strategic information technology management research : An empirical comparison of perspectives. *Omega*, 29(2), 125-142.
- Bergeron, F., Raymond, L., Rivard, S. et Gara, M.-F. (1995). Determinants of EIS use : Testing a behavioral model. *Decision Support Systems*, 14(2), 132-146.
- Berghout, E., Menno, Nijland, Kevin et Grant. (2005). Seven ways to get your favoured IT project accepted : Politics in IT evaluation. *The Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 8(1), 31-40.
- Bernard, J.-G., Rivard, S. et Aubert, B. A. (2004). L'exposition au risque d'implantation d'ERP : Éléments de mesure et d'atténuation. *Systèmes d'Information et Management*, 9(2), 25-49.
- Berthon, P., Pitt, L., Ewing, M. et Carr, C. L. (2002). Potential research space in MIS : A framework for envisioning and evaluating research replication, extension, and generation. *Information Systems Research*, 13(4), 416-429.
- Besson, P. (1999). Les ERP à l'épreuve de l'organisation. *Systèmes d'Information et Management*, 4(4), 21-51.

- Besson, P. et Rowe, F. (2001). ERP project dynamics and enacted dialogue : Perceived understanding, perceived leeway, and the nature of task-related conflicts. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 32(4), 47-66.
- Bharadwaj, A. S., Bharadwaj, S. G. et Konsynski, B. R. (1999). Information technology effects on firm performance as measured by Tobin's *q*. *Management Science*, 45(6), 1008-1024.
- Bingi, P., Sharma, M. K. et Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, 16(3), 7-14.
- Borovits, I. et Giladi, R. (1993). Evaluation cost/utilization of organizations' information systems and users. *Information & Management*, 25(5), 273-280.
- Boudreau, M.-C., Gefen, D. et Straub, D. W. (2001). Validation in information systems research : A state-of-the-art assessment. *MIS Quarterly*, 25(1), 1-16.
- Bourlakis, M. et Bourlakis, C. (2006). Integrating logistics and information technology strategies for sustainable competitive advantage. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(4), 389-402.
- Brancheau, J. et Wetherbe, J. (1987). Key issues in information systems management. *MIS Quarterly*, 11(1), 23-45.
- Brandyberry, A., Rai, A. et White, G. P. (1999). Intermediate performance impacts of advanced manufacturing technology systems : An empirical investigation. *Decision Sciences*, 30(4), 993-1020.
- Brehm, L., Heinzl, A. et Markus, M. L. (2001). Tailoring ERP systems : A spectrum of choices and their implications. In *Actes du 34th Annual Hawaii International Conference on Information Systems*, 8, Hawaii, January 03-06.
- Brown, J. (2001). Sobeys fires SAP over ERP debacle. *Computing Canada*, 27(3), 1-2.
- Brown, J. P. (2001). Is ERP a silver bullet? [Version électronique]. *APICS - The Performance Advantage*, 10, 1-2. Saisi le 15 novembre 2001 de http://www.apics.org/magazine/past_issues/2001_01/erp_silver/full.asp.
- Brynjolfsson, E. (1993). The productivity paradox of information technology. *Communications of the ACM*, 36(12), 67-77.
- Brynjolfsson, E. et Hitt, L. M. (1998). Beyond the productivity paradox. *Communications of the ACM*, 41(8), 49-55.
- Brynjolfsson, E. et Hitt, L. M. (2000). Beyond computation : Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48.
- Burrell, G. et Morgan, G. (1979). *Sociological paradigms and organizational analysis*. London, UK : Heinemann.

- Byrd, T. A. et Davidson, N. W. (2006). An empirical examination of a process-oriented IT business success model. *Information Technology and Management*, 7(2), 55-69.
- Byrd, T. A. et Marshall, T. E. (1997). Relating information technology investment to organizational performance : A causal model analysis. *Omega*, 25(1), 43-56.
- Byrd, T. A. et Turner, D. E. (2000). Measuring the flexibility of information technology infrastructure : Exploratory analysis of a construct. *Journal of Management Information Systems*, 17(1), 167-208.
- Caldas, M. P. et Wood, J. T. (1999). How consultants can help organizations survive the ERP frenzy [Version électronique]. *Academy of Management's Annual Meeting*, august, 6th-11th. Saisi le 12 avril 2004, http://www.gv.br/prof_alunos/thomaz/ingles/paper6.htm.
- Calogero, B. (2000). Who is to blame for ERP failure ? [Version électronique]. *Serverworldmagazine.com*, June Saisi le 25 janvier 2002 de <http://www.serverworldmagazine.com/sunserver/2000/06/erp>.
- Carbonel, M. (2001). Dérives organisationnelles dans les projets ERP : les cas de Guerbet et Gaumont. *Systèmes d'Information et Management* 6(1), 71-85.
- Carlino, J. et Kelly, J. (1999). AMR Research predicts ERP market will reach \$66,6 billion by 2003 [Version électronique]. *AMR Research*. Saisi le 12 mars 2005 de <http://www.amrresearch.com/Content/viewpress.asp?id=13280&docid=962>.
- Carlsson, S. A. (2003). Advancing information systems evaluation (research) : A critical realist approach. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 6(2), 11-20.
- Carr, N. G. (2003). IT doesn't matter. *Harvard Business Review*, 81(5), 41-49.
- Carrol, J. M. et Swatman, P. A. (2000). Structured-case : A methodological framework for building theory in information systems research. *European Journal of Information Systems*, 9(4), 235-242.
- Chalmers, A. F. (1987). *Qu'est-ce que la science ?* Paris : La Découverte.
- Chan, Y. E. (2000). IT value : The great divide between qualitative and quantitative and individual and organizational measures. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 225-261.
- Chand, D., Hachey, G., Hunton, J., Owhoso, V. et Vasudevan, S. (2005). A balanced scorecard based framework for assessing the strategic impacts of ERP systems. *Computers in Industry*, 56(6), 558-572.
- Chang, H. H. (2000). Technical and management perceptions of enterprise information system importance, implementation and benefits. *Information Systems Journal*, 16(3), 263-292.

- Chang, J. C.-J. et King, W. R. (2005). Measuring the performance of information systems : A functional scorecard. *Journal of Management Information Systems*, 22(1), 85-115.
- Chen, I. J. (2001). Planning for ERP systems : Analysis and future trend. *Business Process Management Journal*, 7(5), 374-386.
- Chen, W. et Hirschheim, R. (2004). A paradigmatic and methodological examination of information systems research from 1991 to 2001. *Information Systems Journal*, 14(3), 197-235.
- Chen, Y., Liang, L., Yang, F. et Zhu, J. (2006). Evaluation of information technology investment : A data envelopment analysis approach. *Computers & Operations Research*, 33(5), 1368-1379.
- Chen, Y. et Zhu, J. (2004). Measuring information technology's indirect impact on firm performance. *Information Technology and Management*, 5(1-2), 9-22.
- Computerworld. (1998). ERP : The next stage [Version électronique]. *Computerworld.com*, September 14 Saisi le 16 septembre 2002 de <http://www.computerworld.com/news/1998/story/0,11280,32580,00.html>.
- Cork, L. (2001). What's the story : ERP glory. *Works Management*, 54(10), 32-33.
- Cotteleer, M. J. (2001). *Operational Performance Following ERP Implementation*. Thèse au Graduate School of Business Administration : Harvard University.
- Cragg, P. B. (2002). Benchmarking information technology practices in small firms. *European Journal of Information Systems*, 11(4), 267-282.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design : Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, Ça : Sage.
- Cronholm, S. et Goldkuhl, G. (2003). Strategies for information systems evaluation - Six generic types. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 6(2), 65-74.
- Cronk, M. C. et Fitzgerald, E. P. (1999). Understanding "IS business value" : Derivation of dimensions. *Logistics Information Management*, 12(1/2), 40-49.
- D'Souza, D. E. et Williams, F. P. (2000). Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions. *Journal of Operations Management*, 18(5), 577-593.
- Davern, M. J. et Kauffman, R. J. (2000). Discovering potential and realizing value from information technology investments. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 121-143.
- Deetz, S. (1996). Describing differences in approaches to organization science : Rethinking Burrell and Morgan and their legacy. *Organization Science*, 7(2), 191-207.
- Deloitte Consulting. (1999). *ERP's second wave : Maximizing the value of ERP-enabled processes*. Atlanta : Deloitte Consulting.

- DeLone, W. H. et McLean, E. R. (1992). Information system success : The quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60-95.
- DeLone, W. H. et McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success : A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30.
- Dessureault, S. (2004). Justification techniques for information technology infrastructure in mining. *Mining Technology*, 113(4), 257-263.
- Dickson, G., Leitheiser, R. L., Nechis, M. et Wetherbe, J. (1984). Key information systems issues for the 1980's. *MIS Quarterly*, 8(3), 135-159.
- Dorobek, C. J. (2001). ERP : It's not dead yet. *Federal Computer Week*, 15(18), 36.
- Duncan, N. B. (1995). Capturing flexibility of information technology infrastructure : A study of resource characteristics and their measure. *Journal of Management Information Systems*, 12(2), 37-57.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-551.
- Esteves, J. et Pastor, J. (2001). Enterprise resource planning systems research : An annotated bibliography. *Communications of the AIS*, 7(Article 8), 1-51.
- Esteves, J. et Pastor, J. A. (1999). An ERP lifecycle-based research agenda. In Actes du 1st International Workshop On Enterprise Management Resource and Planning Systems - EMRPS, Venice, Italy, November 25-27. 359-371.
- Everdingen, Y. V., Hillegersberg, J. V. et Waarts, E. (2000). ERP adoption by european midsize companies. *Communication of the ACM*, 43(3), 27-31.
- Farbey, B., Land, F. et Targett, D. (1992). Evaluating investments in IT. *Journal of Information Technology*, 7(2), 109-122.
- Farbey, B., Land, F. F. et Targett, D. (1995). A taxonomy of information systems applications : The benefits' evaluation ladder. *European Journal of Information Systems*, 4(1), 41-50.
- Farbey, B., Targett, D. et Land, F. (1994). Matching an IT project with an appropriate method of evaluation : A research note on "Evaluating investments in IT". *Journal of Information Technology*, 9(3), 239-243.
- Fitzgerald, G. (1998). Evaluation information systems projects : A multidimensional approach. *Journal of Information Technology*, 13(1), 15-27.
- Fleisch, E., Öesterle, H. et Powell, S. (2004). Rapid implementation of Enterprise Resource Planning systems. *Journal of Organizational Computing & Electronic Commerce*, 14(2), 107-126.
- Forest, G. (1999). Généalogie des ERP et gestion des flux physiques. *Systèmes d'Information et Management*, 4(4), 71-89.

- Forsberg, T., Nilsson, L. et Antoni, M. (1999). Process orientation : The swedish experience. *Total Quality Management*, 10(4/5), 540-547.
- Fustec, A. et Ghenassia, B. (2004). *Votre informatique est-elle rentable ?* Paris : Éditions d'Organisation.
- Gable, G. G. (1994). Integrating case study and survey research methods : An example in information systems. *European Journal of Information Systems*, 3(2), 112-126.
- Gattiker, T. F. et Goodhue, D. L. (2000). Understanding the plant level costs and benefits of ERP : Will the ugly duckling always turn into swan ? In Actes du 33rd *Hawaii International Conference on System Sciences*, 7, Manui, HI.
- Gattiker, T. F. et Goodhue, D. L. (2004). Understanding the local-level costs and benefits of ERP through organizational information processing theory. *Information & Management*, 41(4), 431-443.
- Gattiker, T. F. et Goodhue, D. L. (2005). What happens after ERP implementation : Understanding the impact of interdependence and differentiation on plant-level outcomes. *MIS Quarterly*, 29(3), 559-585.
- Gauthier, B. (1984). *Recherche sociale. De la probématique à la collecte des données*. Ste-Foy, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Gelderman, M. (1998). The relation between user satisfaction, usage of information systems and performance. *Information & Management*, 34(1), 11-18.
- Genest, B.-A. (1996). *Technologies et systèmes d'information dans l'entreprise. L'essentiel pour le gestionnaire*. Québec : SIGMA DELTA Enr.
- Giaglis, G. M., Mylonopoulos, N. et Doukidis, G. I. (1999). The ISSUE methodology for quantifying benefits from information systems. *Logistics Information Management*, 12(1/2), 50-62.
- Girod-Séville, M. et Perret, V. (1999). Fondements épistémologiques de la recherche. In Thiétart, R. A. et al. (Eds.), *Méthodes de recherche en management* (pp. 13-33). Paris : Dunod.
- Golden, W. et Powell, P. (2000). Towards a definition of flexibility : In search of the Holy Grail ? *Omega*, 28(4), 373-384.
- Goles, T. et Hirschheim, R. (2000). The paradigm is dead, the paradigm is dead... long live the paradigm. The legacy of Burrell and Morgan. *Omega*, 28(3), 249-268.
- Goodhue, D. L. et Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, 19(2), 213-236.
- Greenemeier, L. (2001). ERP : It's not just for big companies. *InformationWeek*, October 29.

- Grün, O. (1987). Applied research in business management : Who benefits from it and how should it be conducted ? *Management International Review*, 27(3), 4-12.
- Guba, E. G. et Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In Denzin, N.K., Lincoln et Y.S (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105-117) : Sage Publications.
- Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T. et McGaughey, R. E. (2006). Information technology and systems justification : A review for research and applications. *European Journal of Operational Research*, 173(3), 957-983.
- Gurbaxani, V. et Whang, S. (1991). The impact of information systems on organizations and markets. *Communications of the ACM*, 34(1), 59-73.
- Halldórsson, Á. et Aastrup, J. (2003). Quality criteria for qualitative inquiries in logistics. *European Journal of Operational Research*, 144(2), 321-332.
- Harrington, A. (2001). Gartner touts the ERP II vision. January 04. Saisi le 15 novembre, 2001, de <http://www.vnunet.com/Analysis/1115981>
- Harris, M. (1976). History and significance of emic/etic distinction. *Annual Review of Anthropology*, 5, 329-350.
- Harris, S. E. et Katz, J. L. (1991). Firm size and information technology investment intensity of life insurers. *MIS Quarterly*, 15(3), 333-352.
- Hart, P. et Saunders, C. S. (1997). Power and trust : Critical factors in the adoption and use of electronic data interchange. *Organization Science*, 8(1), 23-42.
- Hasselbring, W. (2000). Information system integration. *Communications of the ACM*, 43(6), 32-38.
- Heald, K. et Kelly, J. (1998). AMR Research predicts ERP market will reach \$52 billion by 2002. [Version électronique]. *AMR Research*, August 6. Saisi le 02 mars 2001 de <http://www.amrresearch.com/Content/viewpress.asp?id=13376&docid=848>.
- Hedman, J. et Borell, A. (2004). Narratives in ERP systems evaluation. *The Journal of Enterprise Information Management*, 17(4), 283-290.
- Hendricks, K. B., Singhal, V. R. et Stratman, J. K. (2006). The impact of enterprise systems on corporate performance : A study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25(1), 65-82.
- Heo, J. et Han, I. (2003). Performance measure of information systems (IS) in evolving computing environments : An empirical investigation. *Information & Management*, 40(4), 243-256.
- Hinton, C. M. et Kaye, G. R. (1998). The hidden investments in information technology : The role of organizational context and system dependency. *International Journal of Information Management*, 18(6), 413-427.

- Hitt, L. M., Wu, D. J. et Zhou, X. (2002). Investment in enterprise resource planning : Business impact and productivity measures. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 71-98.
- Hlady-Rispal, M. (2002). *La méthode des cas. Application à la recherche en gestion*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Hochstrasser, B. (1990). Evaluating IT investments : Matching techniques to projects. *Journal of Information Technology*, 5(4), 215-221.
- Hoffecker, J. et Goldenberg, C. (1994). Using the balanced scorecard to develop companywide performance measures. *Journal of Cost Management*, 8(3), 5-17.
- Holland, C., Light, B. et Gibson, N. (1999). *A critical success factors model for Enterprise Resource Planning implementation*. Communication présentée à : European Conference on Information Systems. Copenhagen, 23-25 June.
- Hoogeveen, D. et Oppeland, H. J. (2002). A socio-political model of the relationship between IT investments and business performance. In Actes du 35th Hawaii International Conference on System Sciences, Big Island, Hi, 07-10 january.
- Huberman, A. M. et Miles, M. B. (1991). *Analyse de données qualitatives : Recueil de nouvelles méthodes*. Bruxelles : De Boeck.
- Hunton, J. E., Lippincott, B. et Reck, J. L. (2003). Enterprise resource planning systems : Comparing firm performance of adopters and nonadopters. *International Journal of Accounting Information Systems*, 4(3), 165-184.
- Iivari, J., Hirschheim, R. et Klein, H. K. (1998). A paradigmatic analysis contrasting information systems development approaches and methodologies. *Information Systems Research*, 9(2), 164-193.
- Irani, Z., Ghoneim, A. et Love, P. E. D. (2006). Evaluating cost taxonomies for information systems management. *European Journal of Operational Research*, 173(3), 1103-1122.
- Irani, Z. et Love, P. E. D. (2000). The propagation of technology management taxonomies for evaluating investments in information systems. *Journal of Management Information Systems*, 17(3), 161-177.
- Irani, Z. et Love, P. E. D. (2002). Developing a frame of reference for ex-ante IT/IS investment evaluation. *European Journal of Information systems*, 11(4), 74-82.
- Jaiswal, M. P. (2002). Enhancing business value through ERP enabled e-business transformation. *Journal of E-Business*, 2(2), 1-9.
- Jakovljevic, P. J. (1999). Business software firms sued over implementation - Lawsuits bring ERP problems to light [Version électronique]. *TechnologyEvaluation.com*, November 10th. Saisi le 12 mars 2001 de

- http://www.technologyevaluation.com/Research/ResearchHighlights/BusinessApplications/1999/11/news_analysis/prn_NA_BA_PJ_11_10_99_1.asp.
- Jaziri, F. et Kalika, M. (2006). Le co-alignement des technologies et systèmes inter-firmes : Étude empirique dans le secteur des services logistiques en France. *Systèmes d'Information et Management*, 11(1), 45-83.
- Jesitus, J. (1997). Broken promises? *Industry Week*, 246(20), 31-37.
- Kalling, T. (2003). ERP systems and the strategic management processes that lead to competitive advantage. *Information Resources Management Journal*, 16(4), 46-67.
- Kanter, J. (1972). Impact of computers on the business organization. *Data Management*, 10(4), 20-23.
- Kaplan, R. S. et Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard : Measures that drive business performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79.
- Kaplan, R. S. et Norton, D. P. (1993). Putting the balanced scorecard to work. *Harvard Business Review*, 71(5), 134-142.
- Keil, M. (1995a). Escalation of commitment in information systems development : A comparison of three theories. In Actes du *Academy of Management Best Paper Proceedings*, Vancouver, August, 6-9. 348-352.
- Keil, M. (1995b). Pulling the plug : Software project management and the problem of project escalation. *MIS Quarterly*, 19(4), 421-447.
- Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K. et Schmidt, R. C. (1998). A framework for identifying software project risks. *Communications of the ACM*, 41(11), 76-83.
- Kennerly, M. et Neely, A. (2001). Enterprise resource planning : Analysing the impact. *Integrated Manufacturing Systems*, 12(2), 103-113.
- Klaus, H., Rosemann, M. et Gable, G. G. (2000). What is ERP ? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162.
- Klein, H. K. et Myers, M. D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS Quarterly*, 23(1), 67-93.
- Klenke, K. (1992). Construct measurement in management information systems : A review and critique of user satisfaction and user involvement instruments. *INFOR*, 30(4), 325-348.
- Koch, C. (2001). BPR and ERP : Realising a vision of process with IT. *Business Process Management Journal*, 7(3), 258-265.
- Kohli, R. et Grover, V. (2008). Business value of IT : An essay on expanding research directions to keep up with the times. *Journal of the AIS*, 9(1), 23-39.

- Kohli, R. et Sherer, S. A. (2002). Measuring payoff of information technology investments : Research issues and guidelines. *Communications of the AIS*, 9, 241-268.
- Konicki, S. (2000). Fast deployments at a price [Version électronique]. *Informationweek.com*, october 23. Saisi le 16 avril 2003 de <http://www.informationweek.com/809/3erp.htm>.
- Kraemer, K. L., Gurbaxani, V., Mooney, J., Dunkle, D. et Vitalari, N. (1994). The business value of information technology in corporations [Version électronique]. *Center for Research on Information Technology and Organizations. I.T. in Business*, 1-12. Saisi le 15 février 2005 de <http://repositories.cdlib.org/crito/business/315>.
- Kraemmergaard, P. et Møller, C. (2000). A research framework for studying the implementation of enterprise resource planning systems. In Actes du 23rd *Information Systems Research Seminar in Scandinavia : "Doing IT together"*, Lingatan, 12-15 August.
- Kraemmergaard, P. et Rose, J. (2002). Managerial Competences for ERP Journeys. *Information Systems Frontiers*, 4(2), 199.
- Kudyba, S. et Diwan, R. (2002). Research report : Increasing returns to information technology. *Information Systems Research*, 13(1), 104-111.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago : Chicago University Press.
- Kumar, K. et Hillegersberg, J. V. (2000). ERP experiences and evolution. *Communications of the ACM*, 43(4), 22-26.
- Kumar, R. L. (2004). A framework for assessing the business value of information technology infrastructures. *Journal of Management Information Systems*, 21(2), 11-32.
- Kunda, D. et Brooks, L. (2000). Identifying and classifying processes (traditional and soft factors) that support COTS component selection : A case study. *European Journal of Information Systems*, 9(4), 226-234.
- Langdon, C. S. (2006). Designing information systems capabilities to create business value : A theoretical conceptualization of the role of flexibility and integration. *Journal of Database Management*, 17(3), 1-18.
- Lee, A. S. et Baskerville, R. L. (2003). Generalizing generalizability in information systems research. *Information Systems Research*, 14(3), 221-243.
- Lequeux, J. L. (2002). *Manager avec les ERP. Progiciels de gestion intégrés et Internet*. (2 éd.). Paris : Éditions d'Organisation.
- Lewins, A. et Silver, C. (2006). Choosing a CAQDAS Package [Version électronique]. *Caqdas Networking Project*. Saisi le 07 décembre 2006 de <http://caqdas.soc.surrey.ac.uk/ChoosingLewins&SilverV5July06.pdf>.

- Lewis, B. (2001). The 70-percent failure [Version électronique]. *InfoWorld, October 26*. Saisi le 14 septembre 2004 de <Http://staging.inforworld.com/articles>.
- Love, P. E. D. et Irani, Z. (2004). An exploratory study of information technology evaluation and benefits management practices of SMEs in the construction industry. *Information & Management*, 42(1), 227-242.
- Lucas, H. C. (1975). Performance and the use of information system. *Management Science*, 21(8), 908-919.
- Mabert, V. A., Soni, A. et Venkataraman, M. A. (2003). The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector. *Omega*, 31(3), 235-246.
- MacKay, J. et Marshall, P. (2001). The dual imperatives of action research. *Information Technology & People*, 14(1), 46-59.
- Mahmood, M. A. (1993). Associating organizational strategic performance with information technology investment : An exploratory research. *European Journal of Information Systems*, 2(3), 185-200.
- Mahmood, M. A. et Mann, G. J. (1993). Measuring the organizational impact of information technology investment : An exploratory study. *Journal of Management Information Systems*, 10(1), 97-122.
- Mahmood, M. A. et Mann, G. J. (2005). Information technology investments and organizational productivity and performance : An empirical investigation. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 15(3), 185-202.
- Mahmood, M. A. et Soon, S. K. (1991). A comprehensive model for measuring the potential impact of information technology on organizational strategic variables. *Decision Sciences*, 22(4), 869-897.
- Marchand, M. et Raymond, L. (2006). Performance measurement systems : An information systems conceptualisation and definition. In Actes du *Integrating Global Organizations Conference*, Sienna, Italy, July 13-14. 1-13 (CD-ROM).
- Markus, M. L. (2001). Paradigm shifts - E-business and business/systems integration. *Communications of AIS*, 4(10), 1-45.
- Markus, M. L., Axline, S., Petrie, D. et Tanis, S. C. (2000a). Learning from adopters' experiences with ERP : Problems encountered and success achieved. *Journal of Information Technology*, 15(4), 245-265.
- Markus, M. L. et Lee, A. S. (1999). Special issue on intensive research in information systems : Using qualitative, interpretive, and case methods to study information technology - forward. *MIS Quarterly*, 23(1), 35-38.
- Markus, M. L., Petrie, D. et Axline, S. (2000b). Bucking the trends : What the future may hold for ERP packages. *Information Systems Frontiers*, 2(2), 181-193.

- Markus, M. L. et Robey, D. (1988). Information technology and organizational change : Causal structure in theory and research. *Management Science*, 34(5), 583-598.
- Markus, M. L. et Tanis, C. (2000). The enterprise system experience : From adoption to success. In Zmud, R. W. (Ed.), *Framing the domains of IT management. Projecting the future... through the past* (pp. 173-207). Cincinnati, Ohio : Pinnaflex Education Resources, Inc.
- Markus, M. L., Tanis, C. et Fenema, P. C. v. (2000c). Multisite ERP implementations. *Communications of the ACM*, 43(3), 42-46.
- Martin, I. et Cheung, Y. (2005). Business process re-engineering pays after enterprise resource planning. *Business Process Management Journal*, 11(2), 185-197.
- Mata, F. J., Fuerst, W. L. et Barney, M. (1995). Information technology and sustained competitive advantage : A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 19(4), 487-505.
- Mei-Yeh, F. et Fengyi, L. (2006). Measuring the Performance of ERP System - From the Balanced Scorecard Perspectives. *Journal of American Academy of Business*, 10(1), 256-263.
- Melville, N., Kraemer, K. et Gurbaxani, V. (2004). Information technology and organizational performance : An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322.
- Milana, C. et Zeli, A. (2002). The contribution of ICT to production efficiency in Italy : Firm-level evidence using envelopment analysis and econometric estimations [Version électronique], 1-60. Saisi le 12 juin 2006 de <http://caliban.sourceoecd.org/vl=4174507/cl=15/nw=1/rpsv/cgi-bin/wppdf?file=5lgsjhvj7m5d.pdf>.
- Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. (2 ed.). Paris : De Boeck.
- Milis, K. et Mercken, R. (2004). The use of the balanced scorecard for the evaluation of information and communication technology projects. *International Journal of Project Management*, 22(2), 87-97.
- Mingers, J. (2001). Combining IS research methods : Towards a pluralist methodology. *Information Systems Research*, 12(3), 240-259.
- Miranda, R. (1999). The rise of ERP technology in the public sector. *Gouvernement Finance Review*, 15(4), 9-17.
- Møller, C. (2005). ERP II : A conceptual framework for next-generation enterprise systems ? *Journal of Enterprise Information Management*, 18(4), 483-497.
- Mooney, J. G., Gurbaxani, V. et Kraemer, K. L. (1995). A process oriented framework for assessing the business value of information technology. In

- Actes du *Sixteenth International Conference on Information Systems*, Amsterdam, December 10-13. 17-27.
- Mukhopadhyay, T., Kekre, S. et Kalathur, S. (1995). Business value of Information Technology : A study of Electronic Data Interchange. *MIS Quarterly*, 19(2), 137-156.
- Ndede-Amadi, A. A. (2004). What strategic alignment, process redesign, enterprise resource planning, and e-commerce have in common : Enterprise-wide computing. *Business Process Management Journal*, 10(2), 184-1999.
- Newcomer, K. E. et Caudle, S. L. (1991). Evaluating public sector information systems : More than meets the eye. *Public Administration Review*, 51(5), 377-381.
- Nicolaou, A. I. (2004). Firm performance effects in relation to the implementation and use of enterprise resource planning systems. *Journal of Information Systems*, 18(2), 79-105.
- Nicolaou, A. I. et Bhattacharya, S. (2006). Organizational performance effects of ERP systems usage : The impact of post-implementation changes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 7(1), 18-35.
- Nicolaou, A. I., Stratopoulos, T. et Dehning, B. (2003). Financial analysis of potential benefits from ERP systems adoption : Some empirical evidence. *Journal of Business and Information Technology*, 2(1), 40-50.
- Nolan, R. L. (1979). Managing the crises in data processing. *Harvard Business Review*, 57(2), 115-126.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- Norman, A. (2002). A critical review of end-user information system satisfaction research and a new research framework. *Omega*, 30(6), 451-478.
- O'Brien, J. A. (2001). *Introduction aux systèmes d'information. Un outil essentiel pour l'entreprise branchée*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- Oliver, R. W. (1999). ERP is dead ! Long live ERP ! *Management Review*, 88(10), 12-13.
- Orlikowski, W. et Baroudi, J. (1991). Studying information technology in organizations : Research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2(1), 1-28.
- Österle, H., Fleisch, E. et Alt, R. (2001). *Business Networking : Shaping Collaboration Between Enterprises*. (Second, revised and extended ed.). New-York : Springer.

- Palvia, P. C. (1996). A model and instrument for measuring small business user satisfaction with information technology. *Information & Management*, 31(3), 151-163.
- Palvia, P. C. (1997). Developing a model of the global and strategic impact of information technology. *Information & Management*, 32(5), 229-244.
- Parr, A. N. et Shanks, G. (2000). A Taxonomy of ERP implementation approaches. In *Actes du 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, 7, Hawaii, January 04-07. 7018-7027.
- Parush, A., Hod, A. et Shtub, A. (2007). Impact of visualization type and contextual factors on performance with enterprise resource planning systems. *Computers & Industrial Engineering*, 52(1), 133-142.
- Pasahow, E. (2000). How Can You Improve the Odds for Successful ERP Implementation ? *Digital Systems Report*, 22(1), 24-26.
- Patel, N. V. et Irani, Z. (1999). Evaluation information technology in dynamic environments : A focus on tailorable information systems. *Logistics Information Management*, 12(1/2), 32-39.
- Peacocka, E. et Tanniru, M. (2005). Activity-based justification of IT investments. *Information & Management*, 42(3), 415-424.
- Peaucelle, J.-L. (2002). La coordination dans les processus et les gains de l'informatique. In Rowe, F. (Ed.), *Faire de la recherche en systèmes d'information* (pp. 231-256). Paris : Vuibert-FNEGE.
- Peslak, A. R. (2006). Enterprise resource planning success : An exploratory study of the financial executive perspective. *Industrial Management & Data Systems*, 106(9), 1288-1303.
- Pinsonneault, A. et Kraemer, K. L. (1993). Survey research methodology in management information systems : An assessment. *Journal of Management Information Systems*, 10(2), 75-105.
- Pinsonneault, A. et Rivard, S. (1998). Information technology and the nature of managerial work : From the productivity paradox to the Icarus paradox? *MIS Quarterly*, 22(3), 287-311.
- Pires, A. P. (1997). Échantillonnage et recherche qualitative : Essai théorique et méthodologique. In Poupart, J., Deslauriers, P., Groulx, L. H., Laperrière, A., Mayer, R. et Pires, A. P. (Eds.), *La recherche qualitative* (pp. 115-169). Montréal, Québec : Gaëtan Morin Éditeurs.
- Porter, E. M. (1985). *Competitive strategy*. New York : The Free Press.
- Post, G. V., Kagan, A. et Lau, K.-N. (1995). A modeling approach to evaluating strategic uses of information technology. *Journal of Management Information Systems*, 12(2), 161-187.

- Prosser, A. et Ossimitz, M. L. (2000). Data Warehouse Management. Saisi le 27 mars, 2003, de http://www.indi.wu-wien.ac.at/download/data_warehouse.pdf
- Ragowsky, A., Somers, T. M. et Adams, D. A. (2005). Assessing the value provided by ERP applications through organizational activities. *Communications of AIS*, 16, 381-406.
- Rai, A., Lang, S. S. et Welker, R. B. (2002). Assessing the validity of IS success models : An empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research*, 13(1), 50-69.
- Rai, A., Patnayakuni, R. et Patnayakuni, N. (1997). Technology investment and business performance. *Communications of the ACM*, 40(7), 89-97.
- Rajagopal, P. et Tyler, F. (2000). Enhancing manufacturing performance with ERP systems. *Information Systems Management*, 17(3), 43-55.
- Raymond, L. (2002). L'impact des systèmes d'information sur la performance de l'entreprise. In Rowe, F. (Ed.), *Faire de la recherche en systèmes d'information* (pp. 301-320). Paris : Vuibert-FNEGE.
- Raymond, L., Rivard, S. et Jutras, D. (2006). Evaluating readiness for ERP adoption in manufacturing SMEs. *International Journal of Enterprise Information Systems*, 2(4), 1-17.
- Reilly, K. (2005a). AMR Research Releases ERP Market Report Showing Overall Market Growth of 14% in 2004 [Version électronique]. *AMR Research, June 14*. Saisi le 02 mai 2006 de <http://www.amrresearch.com/Content/View.asp?pmillid=18358>.
- Reilly, K. (2005b). Over 20% of small manufacturing and services companies are evaluating ERP for the first time in the next 12 months [Version électronique]. *AMR Research*. Saisi le 06 octobre 2007 de <http://www.amrresearch.com/Content/View.asp?pmillid=18291>.
- Reix, R. (1999). *Dictionnaire des systèmes d'information*. Paris : Librairie Vuibert.
- Reix, R. (2002). Système d'information et performance de l'entreprise étendue. In Rowe, F. (Ed.), *Faire de la recherche en systèmes d'information* (pp. 333-349). Paris : Vuibert-FNEGE.
- Remenyi, D. et Sherwood-Smith, M. (1999). Maximise information systems value by continuous participative evaluation. *Logistics Information Management*, 12(1-2), 14-31.
- Remenyi, D. et Sherwood-Smith, M. (2001). Outcomes and benefits modeling for information systems investment. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 13(2), 105-129.
- Riel, P. F. (1998). Justifying information technology projects. *Industrial Management*, 40(4), 22-27.

- Rivard, S. (2002). La recherche en gestion de projet d'implantation de technologies de l'information : La dérive des continents ? In Rowe, F. (Ed.), *Faire de la recherche en systèmes d'information* (pp. 273-284). Paris : Vuibert-FNEGE.
- Rivard, S., Raymond, L. et Verreault, D. (2006). Resource-based view and competitive strategy : An integrated model of the contribution of information technology to firm performance. *Journal of Strategic Information Systems*, 15(1), 29-50.
- Robey, D. (1996). Diversity in information systems research : Threat, promise and responsibility. *Information Systems Research*, 7(4), 400-408.
- Robson, C. (1999). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers*. Oxford, UK : Blackwell Publishers Ltd.
- Rosemann, M. et Wiese, J. (1999). Measuring the performance of ERP software : A balanced scorecard approach. In Actes du *Australasian Conference on Information Systems*, Wellington, 1-3 december.
- Ross, J. W. (2003). Creating a strategic IT architecture competency : Learning in stages. *MIS Quarterly Executive*, 2(1), 31-43.
- Ross, J. W. et Vitale, M. R. (2000). The ERP revolution : Surviving vs. thriving. *Information Systems Frontiers*, 2(2), 233-241.
- Rowe, F. (1999). Cohérence, intégration informationnelle et changement : Esquisse d'un programme de recherche à partir des progiciels intégrés de gestion. *Systèmes d'Information et Management*, 4(4), 3-20.
- Rowe, F., El-Amrani, R., Bodan, M., Marciniak, R. et Geffroy-Maronnat, B. (2005). Does ERP provide a cross-functional view of the firm ? Challenging conventional wisdom for SMEs and large french firms. In Actes du *Twenty-Sixth International Conference on Information Systems*, Las Vegas, NV, December 11-14. 521-534.
- Russo, N. L. et Stolterman, E. (2000). Exploring the assumptions underlying information systems methodologies : Their impact on past, present and future ISM research. *Information Technology & People*, 13(4), 313-327.
- Ryan, S. D. et Harrison, D. A. (2000). Considering social subsystem costs and benefits in information technology investment decisions : A view from the field on anticipated payoffs. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 11-40.
- Sahay, S., Palit, M. et Robey, D. (1994). A relativist approach to studying the social construction of information technology. *European Journal of Information Systems*, 3(4), 248-258.
- Sarkis, J. et Sundarraj, R. P. (2001). A decision model for strategic evaluation of enterprise information technologies. *Information Systems Management*, 18(3), 62-72.

- Saunders, C. S. et Jones, J. W. (1992). Measuring performance of the information systems function. *Journal of Management Information Systems*, 8(4), 63-82.
- Savitskie, K. (2007). Internal and external logistics information technologies. The performance impact in an international setting. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(6), 454-468.
- Scheer, A. W. et Habermann, F. (2000). Making ERP a success. *Communications of the ACM*, 43(4), 57-61.
- Schniederjans, M. J. et Kim, G. C. (2003). Implementing enterprise resource planning systems with total quality control and business process reengineering : Survey results. *International Journal of Operations & Production Management*, 23(4), 418-429.
- Scott, J. E. (1999). The FoxMeyer Drug's bankruptcy : Was it a failure of ERP ? In Actes du *Fifth Americas Conference on Information Systems*, Milwaukee, Wi, August 13-15. 223-225.
- Scott, J. E. et Vessey, I. (2002). Managing risks in enterprise systems implementations. *Association for Computing Machinery. Communications of the ACM*, 45(4), 74-81.
- Seddon, P. B., Graeser, V. et Willcocks, L. P. (2002). Measuring organizational IS effectiveness : An overview and update of senior management perspectives. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 33(2), 11-28.
- Seddon, P. B., Staples, S., Patnayakuni, R. et Bowtell, M. (1999). Dimensions of information systems success. *Communications of the AIS*, 2(Article 20), 1-39.
- Sedera, D., Rosemann, M. et Gable, G. (2001). Using performance measurement models for benefit realization with Enterprise Systems - The Queensland government approach (Case Study). In Actes du *9th European Conference on Information Systems*, Bled, Slovenia, June 27-29. 837-847.
- Semich, J. W. (1994). Here's how to quantify IT investment benefits. *Datamation*, 40(1), 45-48.
- Serafeimidis, V. et Smithson, S. (1998). Rethinking the approaches to information systems investment evaluation. Unpublished Working Paper N° 65. London School of Economics and Political Sciences, The Department of Information Systems
- Sethi, V. et Carraher, S. (1993). Developing measures for assessing the organizational impact of information technology : A comment on Mahmood and Soon's paper. *Decision Sciences*, 24(4), 867-877.
- Sethi, V., Hwang, K. T. et Pegels, C. (1993). Information technology and organizational performance : A critical evaluation of *Computerworld's* index of information systems effectiveness. *Information & Management*, 25(4), 193-205.

- Sethi, V. et King, W. R. (1994). Development of measures to assess the extent to which an information technology application provides competitive advantage. *Management Science*, 40(12), 1601-1627.
- Shafer, S. M. et Byrd, T. A. (2000). A framework for measuring the efficiency of organizational investments in information technology using data envelopment analysis. *Omega*, 28(2), 125-141.
- Shang, S. et Seddon, P. B. (2000). A Comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. In Actes du *Americas Conference on Information Systems*, Long Beach, Ca, August 10-13.
- Shin, I. (2006). Adoption of enterprise application software and firm performance. *Small Business Economics*, 26(3), 241-256.
- Shin, N. (2001). The impact of information technology on financial performance : The importance of strategic choice. *European Journal of Information Systems*, 10(4), 227-236.
- Sircar, S., Turnbow, J. L. et Bordoloi, B. (2000). A framework for assessing the relationship between information technology investments and firm performance. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 69-97.
- Siriginidi, S. R. (2000). Enterprise resource planning in reengineering business. *Business Process Management Journal*, 6(5), 376-391.
- Skok, W., Kophamel, A. et Richardson, I. (2001). Diagnosing information systems success : Importance-performance maps in health club industry. *Information & Management*, 38(7), 409-419.
- Smyth, R. W. (2001a). Threats to ERP success : A case study. In Actes du *5th Pacific Asia Conference on Information Systems*, Seoul, 20-22 june. 1141-1151.
- Smyth, R. W. (2001b). Challenges to successful ERP use (research in progress). In Actes du *9th European Conference on Information Systems*, Bled, Slovenia, June 27-29. 1227-1231.
- Soh, C., Kien, S. S. et Tay-Yap, J. (2000). Cultural fits and misfits : Is ERP a universal solution? *Communications of the ACM*, 43(4), 47-51.
- Soh, C. et Markus, M. L. (1995). How IT creates business value : A process theory synthesis. In Actes du *Sixteenth International Conference on Information Systems*, Amsterdam, The Netherlands, December, 10-13. 29-41.
- Somers, T. M. et Nelson, K. G. (2001). Organizations and ERP systems : Conceptualizing fit In Actes du *Twelfth Annual Conference of the Production and Operations Management Society*, Orlando, Fl, March 30 - April 2.
- Sprecher, M. (1999). The future of ERP in the public sector. *Government Finance Review*, 15(4), 49-50.

- St-Pierre, J. et Beaudoin, R. (2003). *Les décisions d'investissement dans les PME : Comment évaluer la rentabilité financière*. Sainte-Foy, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Stefanou, C. J. (2001). A framework for the ex-ante evaluation of ERP software. *European Journal of Information Systems*, 10(4), 204-215.
- Stensrud, E. (2001). Alternative approaches to effort prediction of ERP projects. *Information and Software Technology*, 43(7), 413-423.
- Stensrud, E. et Myrtveit, I. (2003). Identifying high performance ERP projects. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 29(5), 398.
- Stewart, G., Milford, T., Jewels, T., Hunter, T. et Hunter, B. (2000). Organisational readiness for ERP implementation. In Actes du 6th Americas Conference on Information Systems, Long Beach, 10-13 August. 966-971.
- Stewart, R. et Mohamed, S. (2002). IT/IS projects selection using multi-criteria utility theory. *Logistics Information Management*, 15(4), 254-270.
- Stewart, T., A. (2003). Does IT matter ? A HBR debate. *Harvard Business Review*(June), 1-17.
- Stijn, E. V. et Wensley, A. (2001). Organizational memory and the completeness of process modeling in ERP systems. Some concerns, methods and directions for future research. *Business Process Management Journal*, 7(3), 181-194.
- Sumner, M. (2000). Risk factors in enterprise-wide/ERP projects. *Journal of Information Technology*, 15(4), 317-327.
- Sylla, C. et Wen, H. J. (2002). A conceptual framework for evaluation of information technology investments. *International Journal of Technology Management*, 24(2,3), 236-261.
- Szajna, B. (1993). Determining information system usage : Some issues and examples. *Information & Management*, 25(3), 147-154.
- Tallon, P. P. et Kraemer, K. L. (2006). The development and applications of a process-oriented "thermometer" of IT business value. *Communications of AIS*, 17(article 45), 2-51.
- Tallon, P. P., Kraemer, K. L. et Gurbaxani, V. (2000). Executives's perceptions of the business value of information technology : A process-oriented approach. *Journal of Management Information Systems*, 16(4), 145-173.
- Tam, K. Y. (1998). The impact of information technology investments on firm performance and evaluation : Evidence from newly industrialized economics. *Information Systems Research*, 9(1), 85-98.

- Taudes, A., Feurstein, M. et Mild, A. (2000). Options analysis of software platform decisions : A case study. *MIS Quarterly*, 24(2), 227-243.
- Thatcher, M. E. et Oliver, J. R. (2001). The impact of technology investments on a firm's production efficiency, product quality, and productivity. *Journal of Management Information Systems*, 18(2), 17-45.
- Thong, J. Y. L. et Yap, C. S. (1996). Information systems effectiveness : A user satisfaction approach. *Information Processing & Management*, 32(5), 601-610.
- Tomas, J.-L. (2005). *ERP et PGI : Sélection, déploiement et utilisation opérationnelle*. (4 éd.). Paris : Dunod.
- Toussaint, P. J., Bakker, A. R. et Groenewegen, L. P. J. (2001). Integration of information systems : Assessing its quality. *Computer Methods and Programs in Biomedecine*, 64(1), 9-35.
- Triplett, J. E. (1999). The Solow productivity paradox : What do computers do to productivity ? *Canadian Journal of Economics*, 32(2), 309-334.
- Truex, D. (2001). ERP systems as facilitating and confounding factors in corporate mergers : The case of two canadian telecommunications companies. *Systèmes d'Information et Management*, 6(1), 7-21.
- Tuteja, A. (1998). Enterprise Ressource Planning : What's there in it ? [Version électronique]. Saisi le 02 mars 2003 de <http://www.geocities.com/CollegePark/Library/6045/erp.html>.
- Umble, E. J. et Umble, M. M. (2002). Avoiding ERP implementation failure. *Industrial Management*, 44(1), 25-33.
- Uwizeyemungu, S. et Raymond, L. (2005a). Essential characteristics of an ERP system : Conceptualization and operationalization. *Journal of Information and Organizational Science*, 29(2), 69-81.
- Uwizeyemungu, S. et Raymond, L. (2005b). Motivations for ERP adoption in the public sector : An analysis from "success stories" In Actes du *Annual Conference of the Administrative Sciences Association of Canada (ASAC)*, *Information Systems Division*, 26(4), Toronto, may 28-31. 220-231.
- Venkatraman, N. (1989). The concept of fit in strategy research : Toward verbal and statistical correspondence. *Academy of Management Review*, 14(3), 423-444.
- Waarts, E., Everdingen, Y. M. et Hillegersberg, J. (2002). The dynamics of factors affecting the adoption of innovations. *The Journal of Product Innovation Management*, 19(6), 412-423.
- Wah, L. (2000). Give ERP a chance. *Management Review*, 89(3), 20-24.
- Walstrom, K. A. et Leonard, L. N. K. (2000). Citation classics from the information systems literature. *Information & Management*, 38(2), 59-72.

- Wang, C. H., Gopal, R. D. et Zions, S. (1997). Use of data envelopment analysis in assessing information technology impact on firm performance. *Annals of Operations Research*, 73, 191-213.
- Ward, J., Taylor, P. et Bond, P. (1996). Evaluation and realisation of IS/IT benefits : An empirical study of current practice. *European Journal of Information Systems*, 4(4), 214-225.
- Watson, E. E. et Schneider, H. (1999). Using ERP systems in education. *Communications of the AIS*, 1(9).
- Wei, C.-C., Chien, C.-F. et Wang, M.-J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96(1), 47-62.
- Wei, C.-C. et Wang, M.-J. J. (2004). A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International Journal of Project Management*, 22(2), 161-169.
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Sage Publications, Inc., Thousand Oaks, CA.
- Wernerfelt, B. (1995). The resource-based view of the firm : Ten years after. *Strategic Management Journal*, 16(3), 171-174.
- Weston Jr, F. D. T. (2003). ERP II : The extended enterprise system. *Business Horizons*, 46(6), 49-55.
- Whisler, T. L. (1970). *The impact of the computer on organizations*. New-York : Praeger.
- White, J. W. (2002). Making ERP work the way your business works [Version électronique]. *ERP White Paper, Document # WP-004*, 1-10. Saisi le 10 juillet 2003 de <http://www.crm2day.com/library/docs/wp0121.pdf>.
- Whittaker, B. (1999). What went wrong ? Unsuccessful information technology projects. *Information Management & Computer Security*, 7(1), 23-29.
- Wieder, B., Booth, P., Matolcsy, Z. P. et Ossimitz, M.-L. (2006). The impact of ERP systems on firm and business process performance. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(1), 13-29.
- Willis, T. H., Willis-Brown, A. H. et McMillan, A. (2001). Cost containment strategies for ERP system implementations. *Production and Inventory Management Journal*, 42(2), 36-42.
- Worthen, B. (2007). ERP is dead. Long live ERP [Version électronique]. *The Wall Street Journal Online*. Saisi le 29 juillet 2007 de http://blogs.wsj.com/biztech/2007/07/11/erp-is-dead-long-live-erp/?mod=aol_wsj_hs.
- Wright, W. F., Smith, R., Jesser, R. et Stupeck, M. (1999). Information technology, process reengineering and performance measurement : A balanced scorecard

- analysis of Compaq Computer Corporation. *Communications of the AIS*, 1(article 8), 1-52.
- Wu, J.-H. et Wang, Y.-M. (2006). Measuring ERP success: The ultimate users's view. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(8), 882-903.
- Yadati, R. et Alawani, S. (2002). ERP or EAI : A managerial choice [Version électronique]. Saisi le 02 mai 2004 de <http://dmsweb.moore.sc.edu/798gstud/EAIorERP/ERPBenefits.html>.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research : Design and methods* (2 éd.). Thousand Oaks, Ça : Sage Publications, Inc.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research. Disign and methods.* (3 éd.). Thousand Oaks, Ça : Sage Publications, Inc.

LES ANNEXES

ANNEXE A

**EXEMPLE D'UN GUIDE D'ENTREVUE : GUIDE D'ENTREVUE POUR LES
RESPONSABLES TI**



Département des sciences de la gestion

PROJET DE RECHERCHE SUR LA MESURE DE LA CONTRIBUTION DES SYSTÈMES DE GESTION INTÉGRÉS (ERP) À LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE

Guide d'entrevue

Informations générales sur l'entrevue

But et cadre :

- La présente entrevue vise à recueillir des informations permettant de mener à terme une recherche sur la mesure de la contribution des systèmes de gestion intégrés (ERP) à la performance organisationnelle.
- La recherche est faite dans le cadre de rédaction d'une thèse de Doctorat en Administration (DBA) à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), sous la direction du professeur Louis Raymond.

Confidentialité :

- La présente recherche souscrit aux règles d'éthique et de déontologie en vigueur à l'UQTR. Les informations ne sont strictement recueillies qu'à des fins de recherche. Le chercheur prend un engagement formel de confidentialité. Pour la publication des résultats de recherche, si les entreprises concernées le désirent, toutes les mesures seront prises pour assurer leur anonymat.

Entrevue en deux étapes :

- La démarche se subdivise en deux principales étapes. La première étape vise à recueillir des données sur l'introduction et l'exploitation du système ERP, ainsi que sur les mesures de performance à différents niveaux de l'organisation. Dans une seconde étape, toutes ces données seront traitées et utilisées pour l'élaboration d'une seconde entrevue. Celle-ci aura pour but de faire émerger une méthodologie plus ou moins élaborée qui permettrait d'établir un lien entre l'exploitation du système et la performance organisationnelle, à travers un enchaînement d'effets successifs.

*NB. Ce guide est spécifiquement destiné à être utilisé pour les entrevues
avec le **Responsable des TI (CIO)**.*

-2-

I. Identification de l'organisation

➤ I.1. Raison sociale		
➤ I.2. Secteurs d'activités	..... ..... .....
➤ I.3. Nombre d'employés		
➤ I.4. Chiffre d'affaires annuel	Montant :	Année de référence :

II. Le système ERP implanté

(Répondant pour cette partie : CIO, ou la personne qui en assume les responsabilités).

➤ II.1. Spécifications techniques (système/fournisseur)

▪ II.1.1. Quel est votre fournisseur du système ERP ?

- SAP	<input type="checkbox"/>	Autres (préciser) :	☐
- Oracle	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>
- PeopleSoft	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>
- J.D. Edwards	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>
- Baan	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>

▪ II.1.2. Quelles sont les spécifications techniques de votre système ERP ?

Nom du système.....

Version.....

	Serveur	Client
Matériel (Hardware platform)		
Système d'exploitation (Operating system)		
Base de données / outil de développement		
Langage		
Nombre maximum d'usagers		

-3-

➤ **II.2. Modules implantés/départements utilisateurs :**

▪ **II.2.1. Quels sont les modules implantés ?**

Finances :	
Comptabilité	<input type="checkbox"/>
Rapports financiers	<input type="checkbox"/>
Performance de gestion	<input type="checkbox"/>
Gouvernance corporative (Strategic Ese Mgt)	<input type="checkbox"/>
Opérations et production :	
Logistique	<input type="checkbox"/>
Dvpt et introduction nouveaux produits	<input type="checkbox"/>
Processus manufacturiers	<input type="checkbox"/>
Gestion Cycles de vie des produits	<input type="checkbox"/>
Gestion des inventaires	<input type="checkbox"/>
Gestion Assurance qualité	<input type="checkbox"/>
Gestion du Capital Humain :	
Recrutement	<input type="checkbox"/>
Déploiement	<input type="checkbox"/>
Développement	<input type="checkbox"/>
Motivation	<input type="checkbox"/>
Services corporatifs :	
Gestion des immobilisations	<input type="checkbox"/>
Environnement, Santé et Sécurité	<input type="checkbox"/>
Gestion des commissions et incitatifs	<input type="checkbox"/>
Ventes et Marketing :	
Services à la clientèle	<input type="checkbox"/>
Configurateur de produits	<input type="checkbox"/>
-	<input type="checkbox"/>
-	<input type="checkbox"/>

➤ **II.3. Caractéristiques du système ERP**

▪ **II.3.1. Pouvez-vous citer 3 caractéristiques du système que vous jugez les plus essentielles ?**

1):

2):

3):

-4-

- II.3.2. Pourquoi ces caractéristiques sont-elles essentielles ?

Caractéristique	Pourquoi est-elle essentielle ?
1)	
2)	
3)	

- II.3.3. Dans quelle mesure ces caractéristiques affectent-elles les processus ?

Caractéristique	Comment affecte-t-elle les processus ?
1)	
2)	
3)	

-5-

III. Brèves informations sur l'ancien système (anciens systèmes)

(Répondant pour cette partie : CIO, ou la personne qui en assume les responsabilités).

- III.1. Pouvez-vous décrire brièvement en quoi consistait (consistaient) votre ancien système (vos anciens systèmes) et quelles en étaient les principales caractéristiques ?

Type du (des) système(s):

Couverture organisationnelle :

Degré d'intégration :

Intégration verticale, fonctionnelle et extra-organisationnelle

- III.2. Qu'avez-vous gardé de l'ancien système (des anciens systèmes) et pourquoi ?

- III.3. Quelles sont les principales raisons d'abandon de l'ancien système (des anciens systèmes) ?

-6-

IV. Objectifs de l'organisation par rapport à l'adoption de l'ERP

(Répondant pour cette partie : membre de la haute direction et/ou CIO et/ou responsable du projet d'implantation de l'ERP).

- IV.1. Pouvez-vous énumérer les objectifs précis que vous poursuivez en adoptant le système ERP ?

Type d'objectifs	Objectifs
Techniques (ex. Y2K, intégration)	1). 2). 3). 4).
Opérationnels (ex. modernisation des processus)	1). 2). 3). 4).
Stratégiques (ex. alliance avec partenaire)	1). 2). 3). 4).
De performance (ex. réduction coût)	1). 2). 3). 4).

- IV.2. Quelle importance relative accordez-vous à chacun de ces objectifs sur une échelle de 1 (moins important) à 5 (très important) ?

Type d'objectifs ↓	Importance relative de chacun des objectifs				
	Moins important				Très important
Techniques :					
1).	①	②	③	④	⑤
2).	①	②	③	④	⑤
3).	①	②	③	④	⑤
4).	①	②	③	④	⑤
Opérationnels :					
1).	①	②	③	④	⑤
2).	①	②	③	④	⑤
3).	①	②	③	④	⑤
4).	①	②	③	④	⑤
Stratégiques :					
1).	①	②	③	④	⑤
2).	①	②	③	④	⑤
3).	①	②	③	④	⑤
4).	①	②	③	④	⑤
De performance :					
1).	①	②	③	④	⑤
2).	①	②	③	④	⑤
3).	①	②	③	④	⑤
4).	①	②	③	④	⑤

-7-

V. Informations sur le projet d'implantation ERP

(Répondant pour cette partie : CIO, ou la personne qui en assume les responsabilités).

➤ V.1. Brève historique d'implantation

Décision d'adoption	Date	Brève description
1 ^{ère} implantation		
Principales mises à jour		

➤ V.2. Coûts du système

Nature coût	Coût 1 ^{ère} implantation	Coût 1 ^{ère} mise à jour	Coût 2 ^{ème} mise à jour	Coût 3 ^{ème} mise à jour	TOTAUX
Étude de projet					
Matériel					
Logiciels					
Consultation					
Formation					
Autres					
TOTAUX					

➤ V.3. Informations sur l'équipe de projet et le staff de maintenance

▪ V.3.1. Équipe de projet

Effectif	Total	Personnel de l'entreprise	Consultants	Personnel du fournisseur

▪ V.3.2. Le staff de maintenance

Catégorie	Effectif
1)	
2)	
3)	
4)	
5)	
6)	

-8-

VI. Caractérisation du système ERP implanté

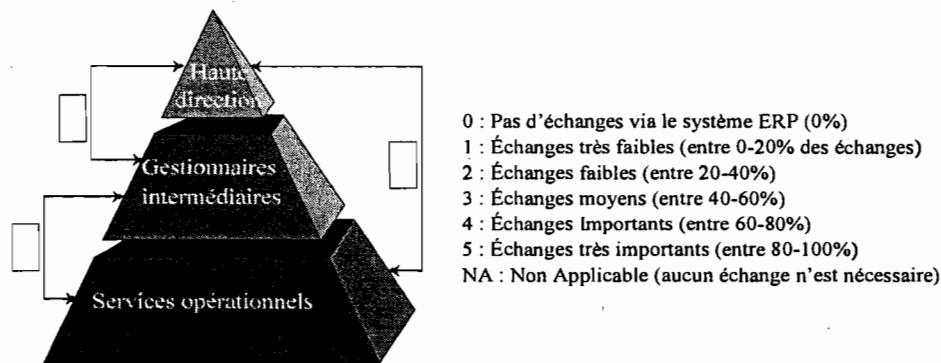
(Répondant pour cette partie : CIO, ou la personne qui en assume les responsabilités).

➤ VI.1. Intégration

- VI.1.1. Couverture opérationnelle du système ERP (périmètre et degré d'intégration)

– VI.1.1.1. Intégration verticale du système

Pouvez-vous indiquer dans quelle mesure les échanges d'informations, de données et de documents nécessaires entre les différents niveaux hiérarchiques (haute direction, gestionnaires intermédiaires et services opérationnels) se font au moyen de votre système ERP ?



– VI.1.1.3. Intégration horizontale du système

Pouvez-vous indiquer dans quelle mesure les échanges d'informations, de données et de documents nécessaires entre les départements/services ci-après se font au moyen de votre système ERP ?

	Dpt 2	Dpt 3	Dpt 4	Dpt 5	Dpt 6
Dpt 1					
Dpt 2					
Dpt 3					
Dpt 4					
Dpt 5					

- 0 : Pas d'échanges via le système ERP (0%) ;
 1 : Échanges très faibles (entre 0-20% des échanges) ;
 2 : Échanges faibles (entre 20-40%) ;
 3 : Échanges moyens (entre 40-60%) ;
 4 : Échanges Importants (entre 60-80%) ;
 5 : Échanges très importants (entre 80-100%) ;
 NA : Non Applicable (aucun échange n'est nécessaire).

-9-

– VI.1.1.3. Intégration extra-organisationnelle du système

Pouvez-vous indiquer, pour chacune des activités ci-après, dans quelle mesure les échanges que vous entretenez avec vos principaux partenaires d'affaires se font via votre système ERP?

Activité	Partenaire		
	Clients	Fournis-seurs	Autres (Préciser)
Partage d'information			
Partage de documents			
Coopération dans le développement de produits			
Réception/traitement/suivi des commandes			
Autres (Préciser) :			
1).			
2).			
3).			
4).			
0 : Pas d'échanges via le système ERP (0%) ; 1 : Échanges très faibles (entre 0-20% des échanges) ; 2 : Échanges faibles (entre 20-40%) ; 3 : Échanges moyens (entre 40-60%) ; 4 : Échanges importants (entre 60-80%) ; 5 : Échanges très importants (entre 80-100%) ; NA : Non Applicable (aucun échange n'est nécessaire).			

> VI.2. Flexibilité

Veuillez indiquer, sur une échelle de 1 à 5 où 1 = Totalement en désaccord, et 5 = Totalement d'accord, dans quelle mesure vous êtes d'accord avec l'affirmation avancée :

Si pour une raison ou une autre la situation ne s'applique pas à votre entreprise, marquez NA (Non Applicable).							
Catégorie	Affirmation	NA	①	②	③	④	⑤
T_e	Le traitement des données avec le système ERP, la maintenance et/ou les mises à jour du système n'entraînent pas le cours normal des opérations de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
	Les variations au niveau des opérations de l'entreprise (variation de volume par ex.) n'affectent pas les performances du système ERP	NA	①	②	③	④	⑤
T_s	Advenant des changements organisationnels au sein de l'entreprise, le délai d'adaptation de notre système ERP à ces changements serait très court	NA	①	②	③	④	⑤
	Les changements ou les mises à jour qu'on apporte au système ERP sont très rapidement assimilés par les divers utilisateurs	NA	①	②	③	④	⑤

-10-

Vv	Le système ERP est en mesure de supporter une large étendue des <u>opérations actuelles</u> de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
	Le système ERP est en mesure de prendre en charge les <u>changements à court et moyen termes</u> que nous comptons introduire dans les opérations de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
Vr	Quand nous avons rencontré des situations que nous n'avions pas prévus, le système ERP a été en mesure de les prendre en charge	NA	①	②	③	④	⑤
	La prise en charge des situations imprévues par le système ERP n'a pas entraîné des désagréments majeurs (ex. coûts énormes, délais déraisonnables)	NA	①	②	③	④	⑤
Mf	Le système ERP a rendu plus facile l'assimilation de nouvelles acquisitions d'infrastructure TI ou acquisitions/développement de nouvelles applications	NA	①	②	③	④	⑤
	La coexistence entre les anciens systèmes que nous avons décidé de garder et le système ERP est harmonieuse	NA	①	②	③	④	⑤
Mt	Les données reçues par notre entreprise par voie électronique (Ex. EDI) sont facilement interprétables par le système ERP	NA	①	②	③	④	⑤
	Les données entrées par un utilisateur du système sont immédiatement disponibles à tous les utilisateurs autorisés où qu'ils soient dans l'organisation	NA	①	②	③	④	⑤
Hm	Le personnel TI connaît parfaitement les enjeux stratégiques qui déterminent la réussite de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
	Le personnel TI est parfaitement conscient du rôle que jouent les TI dans le déploiement des stratégies d'affaires de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
Hh	Le personnel TI dispose d'une bonne connaissance des activités accomplies dans diverses fonctions de l'entreprise	NA	①	②	③	④	⑤
	Le personnel TI est capable d'interpréter les problèmes rencontrés par les usagers dans leurs activités et de proposer des solutions techniques appropriées	NA	①	②	③	④	⑤
Hcm	Le personnel TI <u>participe activement et efficacement</u> à des équipes multifonctionnelles de travail traitant des problématiques d'affaires autres que celles liées spécifiquement aux TI	NA	①	②	③	④	⑤
	Le personnel TI est capable de planifier, organiser et diriger des projets d'envergure	NA	①	②	③	④	⑤
Hct	Le personnel TI est <u>techniquement habilité</u> pour résoudre la plupart des problèmes de dysfonctionnement qui peuvent affecter le système ERP	NA	①	②	③	④	⑤
	L'entreprise est assurée d'un <u>support rapide et efficace</u> en cas de défaillance majeure du système ERP qui déborderait les compétences du personnel TI	NA	①	②	③	④	⑤

-11-

➤ VI.3. Transversalité

Veuillez indiquer, sur une échelle de 1 à 5 où 1 = Totalement en désaccord, et 5 = Totalement d'accord, dans quelle mesure vous êtes d'accord avec l'affirmation avancée :

Affirmation	①	②	③	④	⑤
L'adoption du système ERP a permis l'adoption d'un langage commun dans toutes les unités de l'entreprise (ex. codes de produits)					
L'adoption du système ERP a permis à l'entreprise d'axer les activités sur la satisfaction de la clientèle	①	②	③	④	⑤
Le système ERP a largement contribué à une meilleure coopération entre les différentes unités de l'entreprise	①	②	③	④	⑤
Avec le système ERP, les employés à tous les échelons de l'entreprise ont mieux développé une vue d'ensemble des opérations	①	②	③	④	⑤
L'adoption du système ERP a contribué à une réduction des coûts d'opérations	①	②	③	④	⑤
L'adoption du système ERP a contribué à une réduction des délais d'opérations	①	②	③	④	⑤
Le système ERP a amélioré chez les employés les capacités d'apprentissage	①	②	③	④	⑤
L'adoption du système ERP a contribué à la standardisation des pratiques au sein de l'entreprise	①	②	③	④	⑤
L'adoption du système ERP a contribué à une meilleure coordination des différentes opérations	①	②	③	④	⑤

-12-

VII. Les processus affectés par le système ERP

(Répondant pour cette partie : Responsables des processus affectés, C/O).

- VII.1. Quels sont les processus affectés par l'introduction et l'exploitation du système ERP ?

Veuillez indiquer si le processus est directement affecté (D), indirectement affecté (I) ou pas du tout affecté (X), et décrire brièvement, le cas échéant, la nature des effets.

LES PROCESSUS OPÉRATIONNELS

Processus	Affecté ^(a)			Brève description des changements occasionnés par l'ERP
	D	I	X	
1. Compréhension des marchés et des clients	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Développement de la vision et de la stratégie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Conception des produits et des services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Marché et vente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Production et livraison (Entreprises manufacturières)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Production et livraison (Entreprises de services)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Facturation et services à la clientèle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

a). Directement affecté (D), Indirectement affecté (I), du tout affecté (X).

LES PROCESSUS MANAGÉRIAUX

Processus	Affecté ^(a)			Brève description des changements occasionnés par l'ERP
	D	I	X	
8. Développement et gestion des ressources humaines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Gestion des ressources informationnelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

-13-

10. Gestion des ressources financières et physiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Exécution du programme de gestion environnementale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. Gestion des relations externes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Gestion du changement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

a). Directement affecté (D), Indirectement affecté (I), du tout affecté (X).

VIII. En conclusion

➤ **VIII.1.** Aviez-vous des attentes particulières vis-à-vis du système ERP ? Si Oui, quelles sont-elles ?

1).	.....
2).	.....
3).	.....
4).	.....
5).	.....

➤ **VIII.2.** Pouvez-vous indiquer sur une échelle de 1 à 5, dans quelle mesure ces attentes ont-elles été satisfaites ?

Indiquez-le sur une échelle de 1 à 5, où 1=Totalement insatisfaite et 5=Totalement satisfaite

1).	①	②	③	④	⑤
2).	①	②	③	④	⑤
3).	①	②	③	④	⑤
4).	①	②	③	④	⑤
5).	①	②	③	④	⑤

➤ **VIII.3.** Si l'on vous demandait, en votre qualité de CIO de donner votre appréciation globale de votre système ERP, quelle serait-elle ? Indiquez-le sur une échelle de 1 à 5, où 1=Totalement insatisfait, et 5=Totalement satisfait

①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---

Remerciements.

ANNEXE B

**DOCUMENT DE PRÉSENTATION DU PROJET DE RECHERCHE
(VERSION COURTE)**

Quel est l'objet de cette consultation ?

L'impact «spécifique et réel» des systèmes ERP sur la performance des entreprises est très peu connu à l'heure actuelle, bien que de plus en plus d'entreprises adoptent de tels systèmes. La presse rapporte, à côté des cas d'échecs retentissants, les succès des entreprises qui ont su rendre leurs systèmes efficaces, mais on ignore comment! La recherche à laquelle il vous est proposé de collaborer a pour objet de déterminer **comment le potentiel ERP se transformerait en valeur ajoutée pour votre entreprise.**

Pour ce faire, l'étudiant partira d'un **modèle développé pour la mesure de la contribution d'un ERP à la performance organisationnelle**. Dans un premier temps, il recueillera des données au moyen d'entrevues avec un membre de la haute direction (PDG si possible), le responsable des technologies de l'information (TI), ainsi qu'avec le responsable de la production. Il exploitera également, avec un engagement formel de confidentialité, la documentation disponible en rapport avec l'implantation/exploitation du système ERP. Dans un deuxième temps, à partir des données recueillies, l'étudiant élaborera une méthodologie de mesure de l'impact du système ERP, et cette méthodologie sera soumise à l'appréciation des différents utilisateurs.

Combien de temps vous prendrait la participation à cette consultation ?

La méthodologie de recherche a été élaborée en tenant compte du fait que les dirigeants de PME et leurs collaborateurs n'ont pas beaucoup de temps. En plus de l'exploitation de la documentation que l'entreprise voudra mettre à sa disposition, le chercheur s'est préparé à obtenir le maximum d'informations dont il a besoin dans des entrevues d'une **durée maximale de 90 minutes pour chaque personne rencontrée** (deux entrevues de 45 minutes chacune). Il est à noter que les compléments d'informations qui s'avéreront nécessaires pourront être demandés par courrier électronique. Cependant, pour les entreprises qui souhaiteraient avoir un diagnostic plus poussé de leur exploitation du système ERP, il sera possible d'étendre les entrevues à d'autres utilisateurs du système.

Quel intérêt aurait votre entreprise à participer à cette consultation ?

L'entreprise bénéficiera des retombées de la recherche par :

- La production d'un diagnostic de l'exploitation du système ERP (impact actuel et potentiel);
- Les conseils permettant une meilleure gestion des bénéfices potentiels du système;
- La production d'une documentation des attentes pour d'éventuelles mises à jour du système;
- La possibilité de mettre en rapport l'exploitation d'un ERP et les principaux indicateurs de performance organisationnelle;
- L'entreprise pourra se comparer à d'autres entreprises étudiées (*Benchmarking*).

Quel soutien attendons-nous de votre entreprise ?

Pour réaliser sa recherche et en faire bénéficier l'entreprise, l'étudiant a besoin du soutien de l'entreprise sous les formes suivantes :

- Disponibilité des dirigeants et employés pour des entrevues et des discussions;
- Accès aux données en rapport avec l'implantation/exploitation du système ERP;
- Désignation d'une personne qui agira comme répondant de l'entreprise pour la recherche, et dont le rôle sera de faciliter des contacts au sein de l'entreprise.

Aucune rémunération n'est exigée pour l'étudiant et tout le processus de recherche se réalise dans un contexte de stricte confidentialité selon des règles définies dans la politique d'éthique en recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

ANNEXE C

**DOCUMENT DE PRÉSENTATION DU PROJET DE RECHERCHE
(VERSION LONGUE)**



DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA GESTION
Programme de Doctorat en Administration des Affaires (DBA)

PROJET DE RECHERCHE :

**LA MESURE DE LA CONTRIBUTION DES SYSTÈMES DE GESTION
INTÉGRÉS (ERP) À LA PERFORMANCE ORGANISATIONNELLE**

Document de présentation destiné aux entreprises participantes

Par Sylvestre UWIZEYEMUNGU

Trois-Rivières, juin 2005

CONTENU DU DOCUMENT	PAGE
1 OBJET DE LA RECHERCHE	2
2 QUEL INTÉRÊT AVEZ-VOUS À COLLABORER À CETTE RECHERCHE?	2
3 MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	2
4 CONFIDENTIALITÉ ET CONSERVATION DES DONNÉES	3
5 LES PERSONNES À RENCONTRER	3
6 CHERCHEURS IMPLIQUÉS	4
7 SOUTIEN ATTENDU DE L'ENTREPRISE	4

1 OBJET DE LA RECHERCHE

Depuis les années 1990, les systèmes de gestion intégrés (SGI), plus connus sous le sigle d'ERP (*Enterprise Resources Planning*), ont été adoptés par des entreprises, avec des résultats forts mitigés. La littérature tant professionnelle qu'académique rapporte de nombreux cas d'échecs d'implantation, à côté de cas de succès retentissants. Dans les deux cas, même si l'on peut attribuer la plus ou moins bonne performance organisationnelle au

système ERP, on ne sait pas toujours comment ce lien s'établit.

La présente recherche se propose de développer, au moyen d'une étude de quelques cas d'entreprises, une méthodologie de mesure susceptible de répondre aux préoccupations des responsables d'entreprises et des éditeurs/vendeurs ERP en rapport avec la contribution des ERP à la performance organisationnelle.

2 QUEL INTÉRÊT AVEZ-VOUS À COLLABORER À CETTE RECHERCHE ?

Nous recherchons des entreprises qui accepteraient de collaborer à cette recherche. La méthodologie de recherche a été élaborée en tenant compte du fait que les dirigeants de PME et leurs collaborateurs n'ont pas beaucoup de temps. Le chercheur s'est préparé à obtenir le maximum d'informations dont il a besoin dans des entrevues d'une durée maximale de 90 minutes pour chaque personne rencontrée.

Il est par ailleurs entendu que l'entreprise bénéficiera des retombées de la recherche par :

- ◊ La production d'un diagnostic de l'exploitation du système ERP (impact actuel et potentiel);
- ◊ Les conseils permettant une meilleure gestion des bénéfices potentiels du système;
- ◊ La production d'une documentation des attentes pour d'éventuelles mises à jour du système;

3 MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Pour saisir les mécanismes par lesquels le potentiel ERP se transforme en valeur ajoutée pour l'entreprise, la présente recherche se sert de l'analyse des processus de production dans lesquels le système ERP est utilisé, ainsi que des tableaux de bord de gestion tant au niveau des processus que de l'organisation dans son ensemble.

En analysant les processus de production, l'étude cherche à savoir quels sont les impacts l'utilisation du système ERP a pu avoir sur les différentes activités du processus en général, et

- ◊ La possibilité de mettre en rapport l'exploitation d'un ERP et les principaux indicateurs de performance organisationnelle ;
- ◊ L'entreprise pourra se comparer à d'autres entreprises étudiées (*Benchmarking*).

Pour rendre toutes ces retombées possibles, chaque entreprise recevra un rapport en deux parties : la première partie présentera la situation propre à l'entreprise, et la seconde portera sur l'analyse comparative dans laquelle l'entreprise pourra se situer par rapport à d'autres entreprises étudiées. Évidemment, les mesures sont prévues pour que ni l'entreprise participante ni les répondants dans cette entreprise ne puissent être identifiés par une tierce personne, de quelque façon que ce soit (voir détails dans la section 4. Confidentialité et conservation des données).

en particulier, sur les indicateurs de performance de ces activités. En plus, l'étude intégrera la performance organisationnelle globale, en essayant de relier les effets du système ERP sur les processus aux indicateurs de performance du Tableau de bord de la haute direction.

Les tableaux de bord au niveau des différentes phases du processus de production ainsi qu'au niveau organisationnel seront utilisés pour tenir compte du caractère multidimensionnel de la performance organisationnelle en soi, et

Pour ce qui est de la recherche proprement dite sur terrain, l'étude procédera à une **analyse en profondeur de quatre cas** (4 entreprises). Dans un premier temps, des données seront recueillies au moyen d'entrevues avec les membres de la haute direction, les responsables des technologies de l'information (TI) et les utilisateurs. Seront également exploitées, avec

un engagement formel de confidentialité, les données en rapport avec l'implantation et l'exploitation du système ERP. Dans un deuxième temps, à partir des données recueillies, une méthodologie de mesure de l'impact du système ERP sera élaborée, et sera soumise à l'appréciation des différents utilisateurs.

4 CONFIDENTIALITÉ ET CONSERVATION DES DONNÉES

4.1 Confidentialité

Les informations et données recueillies dans le cadre de la présente démarche ne serviront strictement qu'à des fins de recherche. Elles demeureront strictement confidentielles. Pour assurer cette confidentialité, les mesures ci-après sont prévues:

- ◊ Une seule personne sera impliquée dans la gestion des données recueillies, l'étudiant chercheur;
- ◊ Pour les publications qui résulteront de la recherche, un numéro d'identification sera substitué au nom de l'entreprise et aux noms de chaque participant;
- ◊ Les documents jugés sensibles seront consultés sur place au siège de la compagnie;
- ◊ La conservation sécuritaire des données recueillies (voir point 5.2).

4.2 Conservation des données

Les mesures de conservation ci-après permettront de préserver l'anonymat de l'entreprise et des participants:

- ◊ Les documents contenant les données (notes d'entrevue, enregistrements sonores, etc.) seront entreposés à l'Université du Québec à Trois-Rivières dans un classeur et un local verrouillé;
- ◊ Ces documents seront isolés de tout autre document pouvant identifier les participants à la recherche (listes de noms d'entreprises ou de personnes, information sur les entreprises, etc.);
- ◊ Les données seront conservées le temps nécessaire à leur exploitation dans le cadre de la préparation de la thèse de l'étudiant et des publications scientifiques qui en découlent. Nous estimons ce délai de conservation à un maximum de 42 mois (3 ans et demi). Elles pourront donc être détruites au plus tard à la date du 31 mars 2009.

5 LES PERSONNES À RENCONTRER

Les personnes à rencontrer aux fins de la présente recherche dépendront essentiellement de la structure organisationnelle de chacune des entreprises participante, et du degré de couverture opérationnelle du système ERP dans cette entreprise. Les personnes ci-après sont pressenties pour être rencontrées :

- ◊ Le PDG (ou un membre de la haute direction) ;

- ◊ Le CIO (*Chief Information Officer*) ou la personne qui assume les responsabilités généralement dévolues au CIO ;
- ◊ Le responsable du processus « Production » en particulier ;
- ◊ Les responsables des différents sous/processus (ou principales tâches) constitutifs de la fonction « Production ».

6 CHERCHEURS IMPLIQUÉS

Deux personnes interviendront dans la présente recherche :

- ◊ Sylvestre Uwizeyemungu, M. Sc. Le projet de recherche est mené dans le cadre de ses études de doctorat, au Programme de Doctorat en Administration (DBA) de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Il conduira les recherches sur terrain
- ◊ (entrevues, rencontres, cueillettes de données secondaires).

- ◊ Louis Raymond, Ph.D. Titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur la Performance des entreprises. Professeur titulaire en Systèmes d'Information à l'Université du Québec à Trois-Rivières, il encadre et supervise l'étudiant.

7 SOUTIEN ATTENDU DE L'ENTREPRISE

Aucune rémunération de quelque nature que ce soit n'est attendue de l'entreprise. Cependant, pour réaliser cette recherche et en faire bénéficier l'entreprise, nous avons besoin du soutien de l'entreprise sous les formes suivantes :

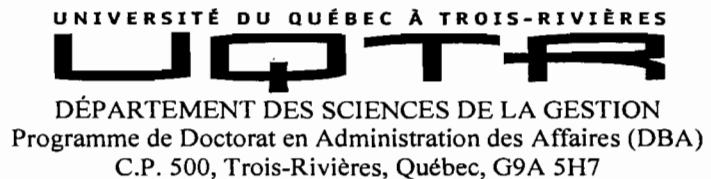
- ◊ Disponibilité des dirigeants et employés pour des entrevues;
- ◊ Accès aux données en rapport avec l'implantation/exploitation du système ERP ;

- ◊ Désignation d'une personne qui agira comme répondant de l'entreprise pour la recherche, et dont le rôle sera de faciliter l'organisation des visites, des contacts et des discussions au sein de l'entreprise;
- ◊ Disponibilité d'un espace de travail au siège de l'entreprise pour la durée de l'intervention.



ANNEXE D

LE FORMULAIRE DE CONSENTEMENT



FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Je soussigné(e) _____ accepte librement de participer à une recherche portant sur la mesure de la contribution des systèmes de gestion intégrés (ERP) à la performance des entreprises. La nature de la recherche et ses procédures m'ont été expliquées.

Objectif : Le projet a pour objectif de mieux comprendre comment l'adoption et l'exploitation des systèmes de gestion intégrés (ERP) contribuent à la performance des entreprises.

Tâches : Afin de participer à la réalisation de l'objectif de cette recherche, je comprends que je doive me soumettre aux procédures suivantes :

- Répondre à des questions dans le cadre d'une entrevue portant sur le système de gestion intégré (ERP) et la performance de mon entreprise ;
- Le cas échéant, mettre à la disposition du chercheur une documentation pertinente sur le processus d'adoption et l'exploitation du système.

Bénéfices : Les avantages liés à ma participation à cette recherche sont les suivants :

- La production d'un diagnostic de l'exploitation du système ERP (impact actuel et potentiel);
- La production d'une documentation des attentes pour d'éventuelles mises à jour du système;
- La possibilité pour l'entreprise participante de mettre en rapport l'exploitation de son système ERP et les principaux indicateurs de performance;
- Une meilleure connaissance et par conséquent une meilleure gestion des bénéfices potentiels du système.

Risques : Je comprends que par ma participation à cette recherche, je n'encoure aucun risque, qu'il soit de nature psychologique, physique, social ou autre.

Confidentialité : Je comprends que les informations recueillies dans le cadre de cette recherche demeurent strictement confidentielles. Un numéro d'identification sera substitué aux noms de chaque participant. Les données seront traitées pour l'ensemble du groupe de participants et non de manière individuelle. Le matériel d'entrevue sera entreposé à l'Université du Québec à Trois-Rivières dans un classeur et un local verrouillé. Les transcriptions d'entrevue seront rendues anonymes. Toutes ces données seront conservées le temps nécessaire à leur exploitation dans le cadre de la préparation de la thèse de l'étudiant et des publications scientifiques qui en découlent. Ce délai étant estimé à un maximum de 42 mois (3 ans et demi), les données seront détruites au plus tard à la date du 31 mars 2009.

Participation volontaire : Je reconnaiss que ma participation à cette recherche est tout à fait volontaire et que je suis libre d'accepter d'y participer. Je certifie qu'on m'a expliqué verbalement la recherche, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps nécessaire pour prendre une décision.

Responsable de la recherche: Cette recherche est réalisée par Sylvestre Uwizeyemungu, étudiant au Doctorat en Administration (DBA) de l'Université du Québec à Trois-Rivières, sous la direction du professeur Louis Raymond du Département des sciences de la gestion de la même université. Pour toute information concernant la recherche, on peut rejoindre M. Sylvestre Uwizeyemungu au 819-376-5011, poste 4054, ou M. Louis Raymond au 819-376-5011, poste 3160.

Pour toute plainte d'ordre éthique concernant cette recherche, vous devez communiquer avec la secrétaire du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, Mme Fabiola Gagnon, par téléphone (819) 376-5011 poste 2136 ou par courrier électronique Fabiola.Gagnon@uqtr.ca. No d'approbation du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières : CER-05-102-04.1, certificat émis le 08 septembre 2005.

J'ai lu l'information ci-dessus et je choisis volontairement de participer à cette recherche. Une copie de ce formulaire de consentement m'a été remise.

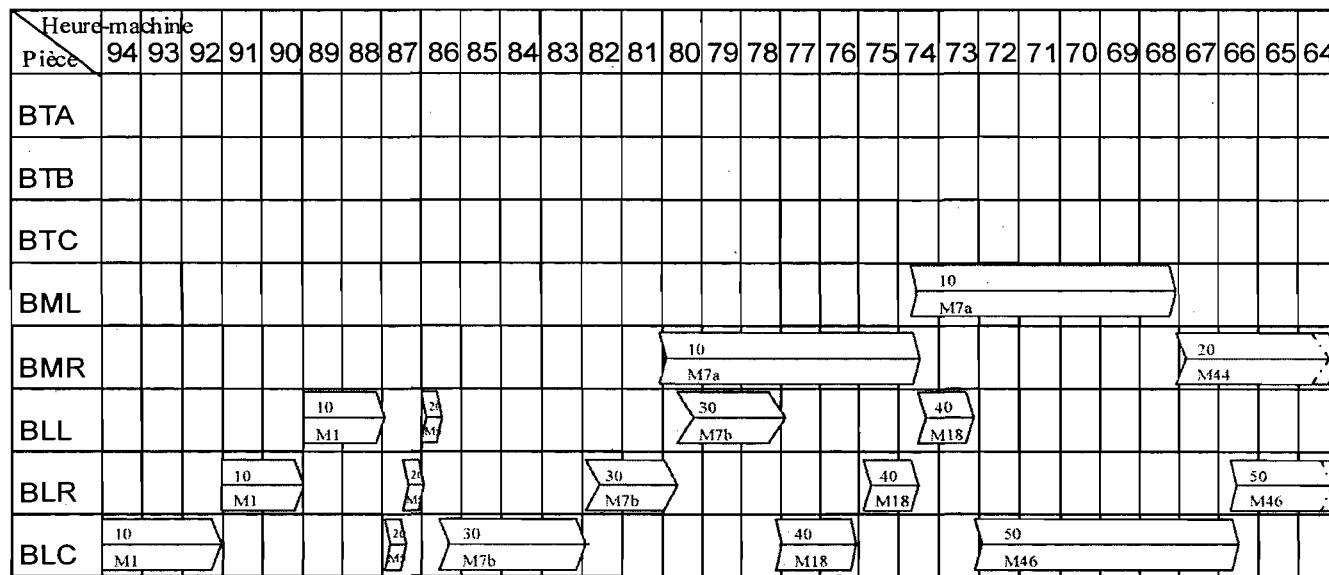
Signé à _____ le _____

Signature du participant

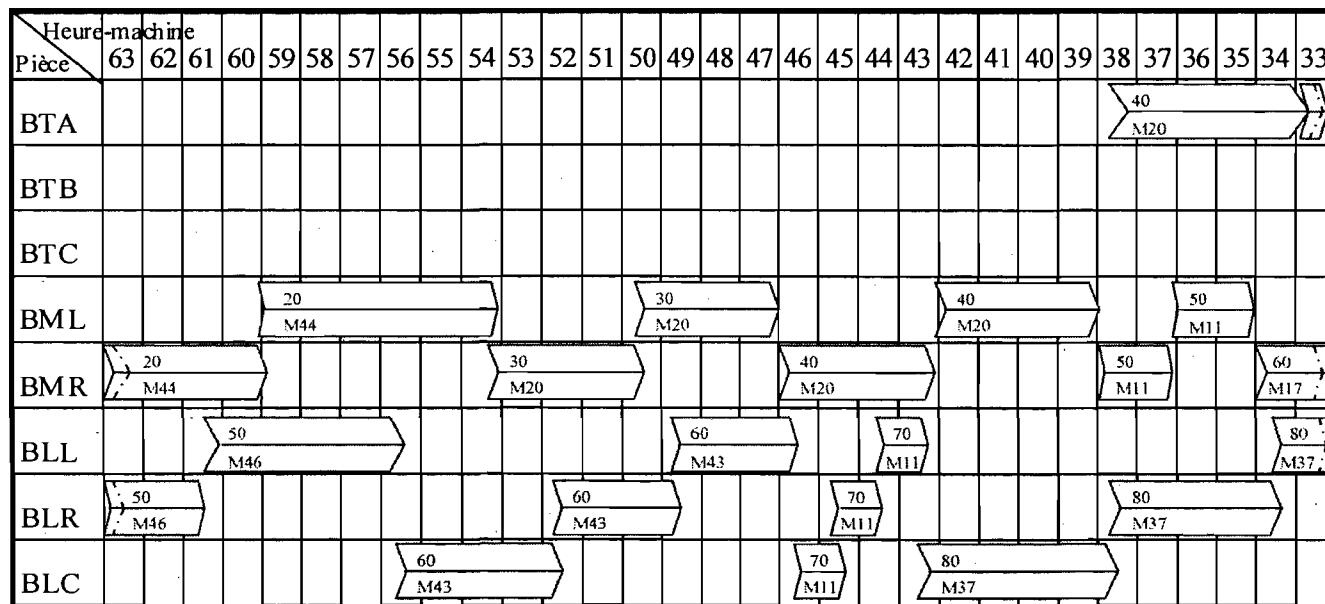
ANNEXE E

ILLUSTRATION DU S/PROCESSUS DE FABRICATION CHEZ BÊTA

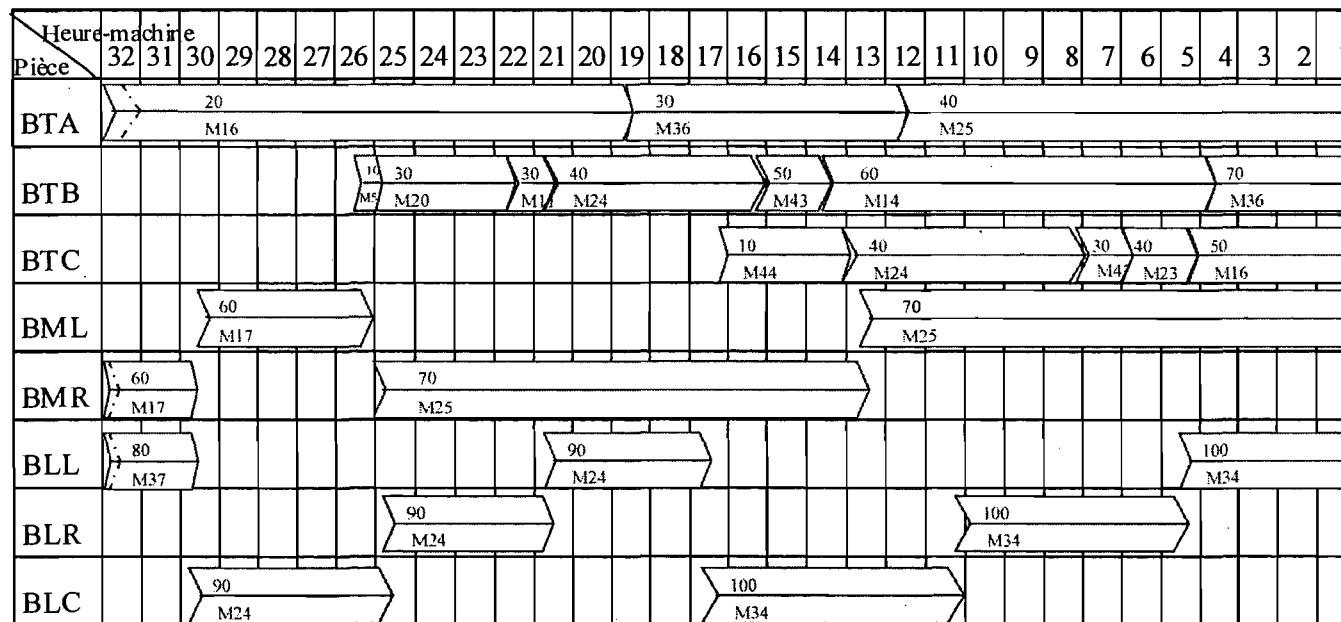
Le sous-processus de fabrication chez Bêta, illustration 1/3



Le sous-processus de fabrication chez Bêta, illustration 2/3



Le sous-processus de fabrication chez Bêta, illustration 3/3



Légende: 10, 20, 30, ... = Phases de production; M 1, M 2, M 3, ... = Machines utilisées.