

MODELISATION STATISTIQUE DES PERFORMANCES STRATEGIQUES SUPPLY CHAIN, FINANCIERES ET COMMERCIALES ET LEURS CORELLATION

Dominique ESTAMPE, Mohamed MICHRAFY

BEM
680 cours de la Libération,
33405 TALENCE
dominique.estampe@bem.edu,
mohamed.michrafy@bem.edu

Patrick GENIN, Samir LAMOURI

LISMMA (EA2336) SUPMECA PARIS
3, rue Fernand Hainaut
93407 SAINT-OUEN Cedex
patrick.genin@supmeca.fr
samir.lamouri@supmeca.fr

RESUME : *Les gestionnaires comme les chercheurs établissent des liens logiques entre la performance Supply Chain et les performances commerciales et financières de l'entreprise sans pour autant qu'ait été démontré un lien de corrélation directe. Cet article propose une modélisation statistique des performances Supply Chain, financière et commerciale d'un échantillon d'entreprises européennes afin d'établir ce lien de corrélation. Ce modèle démontre clairement une corrélation entre d'excellents niveaux de performances en Supply Chain et les performances commerciales et financières les plus remarquables.*

MOTS-CLES : *Modélisation, Performance, Supply Chain, Finances, Commerciale, SCOR, Maturité.*

1 INTRODUCTION

La rentabilité des actifs, l'efficacité économique et la croissance du chiffre d'affaires sont les trois axes habituellement utilisés pour identifier la performance d'une entreprise vis-à-vis des clients ou des actionnaires (Kaplan et Norton, 1992). La Supply Chain participe à la performance de chacun de ces trois axes.

La Supply Chain est définie comme la collaboration des acteurs d'une chaîne depuis le fournisseur du fournisseur au client du client (Christopher, 1992) ; elle concourt à améliorer la gestion des actifs par l'augmentation de la rotation des stocks ou l'amélioration du cycle d'exploitation, elle optimise l'efficacité économique par la réduction globale des coûts de tous les processus de la chaîne.

De même une bonne organisation Supply Chain permet de diminuer les niveaux de rupture et ainsi de pérenniser la relation avec le client et donc la consolidation du chiffre d'affaires.

Différents modèles ont déjà mis en avant cette relation entre performance Supply Chain et performance financière globale. Toutefois la difficulté souvent énoncée tant par les gestionnaires que les chercheurs est d'établir un lien de corrélation directe entre la performance Supply Chain et les performances commerciales et financières de l'entreprise, autrement dit, est-ce qu'une Supply Chain efficace et efficiente permet d'accroître le chiffre d'affaires et est-ce qu'une telle Supply Chain d'excellence permet aux actionnaires de valoriser l'entreprise au-dessus de celle ayant une Supply Chain moins performante ?

Afin d'établir une corrélation statistique, nous avons analysé les résultats financiers, commerciaux et Supply Chain de 88 entreprises leaders en Europe et représentant 85% du chiffre d'affaires de chaque secteur d'activité. L'analyse et la modélisation statistique réalisées permettent de montrer clairement une corrélation entre d'excellents niveaux de performances en Supply Chain et les performances commerciales et financières les plus remarquables.

La partie suivante présentera les différents modèles d'évaluation de performance Supply Chain et définira les indicateurs choisis pour évaluer la performance Supply Chain des entreprises de l'étude. La partie 3 rappellera le modèle de performance financière couramment utilisé et définira les indicateurs utilisés dans le modèle. Les liens couramment admis entre les performances Supply Chain et les performances commerciales et financières seront exposés en partie 4. La partie 5 présentera le panel d'entreprises sélectionné et proposera un modèle de maturité basé sur les performances Supply Chain suivies. Les corrélations entre ces différentes performances et le degré de maturité Supply Chain seront commentées en partie 6. Enfin nous concluons sur des perspectives.

2 EVALUATION DE LA PERFORMANCE SUPPLY CHAIN

La mesure de la performance est une partie importante du processus de gestion. Elle fournit les informations nécessaires à la détermination du coût des opérations et des produits, le taux de retour sur les investissements effectués, et la valeur relative des produits, procédés et

hommes dans leur contribution à la bonne gestion de l'entreprise dans sa globalité. Choisis avec précaution, des indicateurs peuvent aider la direction d'une organisation non seulement à savoir où ils se trouvent par rapport à leurs objectifs, mais aussi à vérifier s'ils vont (ou pas) dans la bonne direction et à la bonne vitesse pour les atteindre.

La mesure des performances Supply Chain d'une entreprise, à l'échelle d'une Supply Chain locale, internationale ou mondiale, est nécessaire pour plusieurs raisons. Les plus évidentes concernent le besoin d'évaluer la contribution de la Supply Chain à l'atteinte des objectifs de l'entreprise, mais aussi la nécessité de satisfaire les exigences des clients en termes de délai, de réactivité et de fiabilité.

Pour engager ou suivre les changements dictés par le marché, les entreprises doivent pouvoir éventuellement augmenter la flexibilité de la fabrication et de la distribution (par exemple, un délai de production réduit, des dates de livraison modifiées, une reconfiguration donnée, un temps réduit de mise sur le marché, une réaffectation et un renouvellement des partenaires logistiques). Ces changements ne peuvent être effectués avec succès que s'ils sont soutenus par des performances Supply Chain appropriées. Dans le cadre de la sous-traitance d'activités logistiques, il convient aussi que les performances des prestataires logistiques respectent les exigences énoncées dans le contrat et soient mesurées par une partie ou les deux parties. Enfin, la maîtrise de la coordination de la chaîne nécessite des mesures de performances internes et externes, notamment au niveau des interfaces avec les acteurs impliqués dans le processus Supply Chain.

Ainsi, mesurer la performance de la Supply Chain est aussi essentiel que comprendre comment elle fonctionne. En résumé, la mesure doit être liée aux objectifs de l'entreprise, elle doit être renouvelable, elle doit fournir un aperçu de comment gérer la Supply Chain plus efficacement et elle doit être adaptée aux activités qu'elle étudie.

Dans un premier temps, nous décrirons les modèles de mesure de performance de la Supply Chain existants, puis, nous ferons le lien avec les objectifs stratégiques des secteurs d'activités étudiés puis nous définirons les indicateurs retenus pour la modélisation statistique.

2.1 Les différents modèles de mesure de la performance Supply Chain

De nombreux modèles de mesure ont été conçus par différents organismes professionnels en Europe et dans le Monde. Ces modèles sont souvent des outils qui permettent de comparer les performances Supply Chain des entreprises entre elles et d'évaluer leur degré de progression sur l'échelle de l'excellence.

Le modèle Strategic Profit Model (SPM) (Lambert et Burduroglu, 2000) met en évidence l'impact de la Supply Chain sur la gestion des flux de trésorerie (cash flow) et de l'utilisation des actifs (asset utilization). Les indicateurs utilisés par ce modèle permettent d'analyser la Supply Chain dans une perspective globale et sont entre autres : la diminution des charges d'exploitation, l'amélioration du Besoin en Fond de Roulement et la réduction des capitaux immobilisés. Ces indicateurs sont pertinents et utiles pour démontrer la création de valeur de l'entreprise (Stapleton *et al.*, 2002).

Le modèle Supply Chain 2000 Diagnostic développé par l'université du Michigan permet d'analyser les niveaux de performance de la Supply Chain en 25 compétences, comportant six capacités d'intégration différentes. (Bowersox *et al.*, 1999).

Le tableau de Bord Prospectif (Balanced Score Card - BSC) (Kaplan et Norton, 1992) est un modèle stratégique qui identifie d'une part les indicateurs permettant de cibler l'amélioration de la performance et d'autre part les déterminants de l'amélioration de la performance à long terme. Ce modèle est un cadre de réflexion à l'établissement de relations de cause à effet entre les résultats financiers et clients, les processus internes et l'apprentissage organisationnel.

Le modèle SCOR (Supply Chain Operational Reference Model) (Bolstorf et Rosenbaum, 2003), (PRTM, 2002) est une méthodologie standardisée de description et d'évaluation des processus au sein d'une Supply Chain. Les indicateurs du modèle sont décrits suivant plusieurs niveaux, le niveau 1 gère essentiellement les aspects « stratégiques » de la Supply Chain, le niveau 2 dit « tactique » définit la configuration des réseaux Supply Chain et le niveau 3 assure l'exécution de la Supply Chain mais aussi le lien avec les couches basses du système d'informations de l'entreprise qui se situe au niveau 4, 5 et 6.

	Type de mesure	Relation entre mesures	Utilisation
SCOR	- Financière - Supply Chain - Client	Lien entre niveau stratégique et tactique	- Mesure interne - Benchmarking
BSC	- Financière - Client - Processus - Apprentissage organisationnel	Lien de cause à effet	- Mesure interne
SC 2000	- Supply Chain	Lien qualitatif	- Benchmarking
SPM	- Financière - Supply Chain	Lien entre indicateurs financiers	- Mesure interne

Tableau 1. Les modèles de mesure de la performance Supply Chain

Selon leur orientation, ces modèles ou référentiels (tableau 1) s'appliquent à tout ou partie de la chaîne et permettent la mesure de performances Supply Chain des entreprises en interne ou par rapport à la concurrence, voire d'autres secteurs comparables.

Par l'identification de tout écart de performance et la mise en œuvre de bonnes pratiques Supply Chain selon un objectif cible, ils rendent possible l'amélioration de la performance de la Supply Chain.

2.2 Les liens entre objectifs stratégiques et levier de performance Supply Chain

Ces modèles classent les indicateurs suivant deux grandes catégories, les indicateurs opérationnels et les indicateurs stratégiques.

Les premiers permettent de s'assurer de l'efficacité des opérations du processus Supply Chain, ces indicateurs sont souvent classés en différents niveaux qui vont la plupart du temps du niveau de la planification de la Supply Chain au niveau exécution des opérations.

Ces indicateurs opérationnels mesurent :

- les coûts d'exploitations sur la chaîne complète,
- l'efficacité du service auprès des clients,
- la productivité des ressources associées à la chaîne.

Les seconds permettent de mieux comprendre les déterminants de l'amélioration à long terme de la Supply Chain (Chow *et al.*, 1995). Ces indicateurs sont dépendants des attentes stratégiques de l'entreprise, ils

sont liés aux axes choisis de développement de l'entreprise.

Ces axes de développement peuvent être ceux liés à :

- la croissance,
- la valorisation des actifs,
- la consolidation des liens avec les partenaires de la chaîne, du fournisseur au client,
- la différenciation par l'innovation,
- la rapidité de mise sur le marché.

Nous avons choisi d'analyser plusieurs secteurs d'activité permettant de définir les axes fondamentaux d'une Supply Chain performante.

Ces analyses ont été conduites dans le cadre d'études de performance de Supply Chain sectorielles (Estampe *et al.*, 1999), (Estampe *et al.*, 2000), (Estampe *et al.*, 2003) afin de mieux comprendre les interactions entre les axes de développement stratégique de l'entreprise et les paramètres de performances Supply Chain attendues.

Le tableau 2 synthétise le lien entre objectifs stratégiques et leviers de performance Supply Chain.

Les leviers de performance associés sont principalement :

- la rapidité des flux dans la chaîne et la capacité à transformer le plus vite possible une demande d'un client dans toute la chaîne. L'objectif est de rendre le plus vite possible un service au client. Ce service est pris au sens le plus large et inclut la notion de respect de la qualité du produit, des dates promises, des quantités dans la diversité voulue.

Secteur	Objectifs stratégiques	Leviers de performance Supply Chain attendue
Automobile	Croissance Réduction du cycle achat-production-distribution Diversité des produits Rapidité d'introduction des nouveaux modèles	Supply Chain robuste et flexible Rapidité des flux et cycles courts Coopération sur la chaîne pour raccourcir les cycles
Electronique	Rapidité d'introduction des nouveaux produits Taille critique Différenciation par l'innovation	Rapidité des flux et cycles courts Réponse rapide aux demandes des clients Gérer la complexité Coopérer rapidement entre les acteurs dans une logique win win
Textile Habillement	Différenciation marque/prix Rapidité d'introduction des nouveaux produits Diversité des produits Maîtrise de la valeur ajoutée Maîtrise de la distribution	Rapidité des flux et cycles courts Optimisation des ressources de distribution Forte coopération avec les points de vente
Agro- alimentaire	Différenciation marque/prix Optimisation des coûts Diversité des produits Disponibilité des produits	Coopération sur la chaîne Raccourcir les cycles Assurer un service au client parfait
Pharmacie	Croissance Introduction rapide de nouveaux produits Taille critique pour concentrer les ressources de recherche et développement Répondre aux exigences de sûreté sanitaire	Sécuriser la chaîne Rapidité des flux et cycles courts Coopérer sur la chaîne

Tableau 2. Les objectifs stratégiques et leviers de performances Supply Chain attendues

- une coopération et collaboration sur la chaîne dans un objectif de partage de bénéfices mutuels. Cette coopération inclut les fournisseurs, les acteurs de la logistique, et aussi les clients.

2.3 Les indicateurs de mesure stratégiques associés aux leviers de performance Supply Chain

2.3.1 La rapidité des chaînes et l'indicateur du nombre de jours de stock

Les approches sur la rapidité des chaînes font souvent référence aux approches du Lean Supply Chain. Ces approches cherchent en priorité à réduire les opérations à non-valeur ajoutée afin de limiter le temps passé par les produits dans la chaîne.

Cette minimisation des points d'arrêts sur la chaîne passe principalement par la réduction des niveaux de stocks, considéré comme des points de blocage ou de ralentissement des flux (Hau *et al.*, 1992).

Un des indicateurs fondamentaux de mesure qui permet de valider que les produits passent rapidement sur l'ensemble de la chaîne sans s'arrêter est le nombre de jours de stock (inventory days of supply) à tous les stades de la chaîne.

Le nombre de jours de stock permet de calculer le temps nécessaire pour convertir un investissement en stock en bien vendu. Sur le plan financier, plus le niveau de stock d'une entreprise est élevé, et plus l'argent de celle-ci est immobilisé.

2.3.2 La collaboration entre les acteurs de la chaîne et les indicateurs de nombre de jours de créances clients (Days of sales outstanding) et nombre de jours de dettes fournisseurs (Days of payables outstanding)

Les approches collaboratives sont caractéristiques des bonnes pratiques Supply Chain (Bowersox et Closs, 1996). Les objectifs de ces approches sont :

- la réduction des cycles d'introduction des produits sur les marchés en associant les forces en recherche et développement des acteurs de la chaîne,
- la diminution des effets de la variation de la demande sur la chaîne (effet bullwhip) pour minimiser les coûts des opérations sur la chaîne en développant des systèmes de gestion de l'information collaboratifs,
- la réponse rapide au marché face à la diversité de la demande en positionnant la différenciation retardée (postponement) au bon endroit.

La mise en place de ces relations repose sur la confiance entre partenaires s'appuyant sur :

- la conception des produits,
- la gestion commune des flux,
- la gestion financière équilibrée fondée sur la notion de partage.

L'optimisation des indicateurs de nombre de jours de créances clients (Days of sales outstanding) et nombre de jours de dettes fournisseurs (Days of payables

outstanding) est l'aboutissement d'une recherche de relation équilibrée. La baisse de ces indicateurs montre que la relation de confiance s'installe et que la recherche d'opportunités de gains ne se fait plus sur la seule volonté de récupérer une partie de la trésorerie chez un des acteurs de la chaîne, mais sur la recherche de bénéfices financiers à plus long terme.

Une relation client et fournisseur équilibrée est une relation de confiance où le client et le fournisseur se soutiennent mutuellement et mieux encore, ils se partagent les risques et les bénéfices. Les entreprises qui négocient des valeurs élevées de créances sont celles qui ne sont pas dans une logique de complète collaboration Supply Chain.

3 EVALUATION DE LA PERFORMANCE FINANCIERE

Les entreprises sont désormais de plus en plus jugées sur leur capacité à valoriser à court ou moyen terme l'investissement réalisé par les actionnaires. La seule progression des bénéfices des entreprises ne suffit plus à attirer les investisseurs.

Les entreprises souhaitent donc élargir la mesure de la performance financière de l'entreprise à l'évaluation de la part de l'entreprise dans la création de valeur pour toutes les parties prenantes. Les développements autour de la création de valeur financière permettent d'identifier et de conduire des activités qui génèrent de la valeur, par opposition aux activités dont le seul effet est d'accroître le chiffre d'affaires ou de réduire les coûts.

La création de valeur financière se définit comme une rentabilité dégagée par l'entreprise supérieure au taux de rentabilité exigé par les bailleurs de fonds (actionnaires et créanciers financiers) compte tenu du risque encouru par ces mêmes investisseurs.

Aujourd'hui, le monde professionnel, managérial et financier mesure la création de valeur par trois méthodes (Bertrand, 2003) :

- le MVA ou Market Value Added,
- la VAN ou valeur actuelle nette,
- l'EVA ou Economic Value Added, ou encore profit économique.

La méthode EVA (Stern, 1990), (Stewart et Bennett, 1999) est la plus utilisée car elle mesure le niveau de la valeur créée par une entreprise. Elle permet aux actionnaires de déterminer si l'équipe dirigeante crée ou détruit de la valeur. La valeur économique ajoutée est calculée sur la base du résultat d'exploitation annuel après impôt (NOPAT), moins une charge pour coût du capital (Capital charge). La mesure rappelle aux entreprises qu'une augmentation à court terme du prix de l'action ne suffit pas à justifier la recherche d'un accroissement du chiffre d'affaires à n'importe quel prix.

À l'inverse, la croissance des bénéfices doit être plus rapide que celle du capital. Même si les chiffres sont excellents, une entreprise ne crée pas de valeur pour les actionnaires tant qu'elle ne génère pas de bénéfices supérieurs au coût du capital.

La performance financière est évaluée sur les éléments qui sont les leviers pour créer de la valeur.

3.1 Le résultat d'exploitation

Il est tout d'abord nécessaire de dégager le résultat d'exploitation après impôt (net operating profit after taxes (NOPAT)) le plus important possible. Le résultat d'exploitation est la différence entre les produits de l'exploitation (Revenue) et les dépenses (expenses). Plus le résultat d'exploitation net d'impôts est important, plus la valeur créée (s'il y a création de richesse) est importante.

Cependant, le résultat d'exploitation ne suffit pas à lui tout seul à créer de la richesse, aussi important soit-il.

3.2 La gestion des actifs

Il est aussi nécessaire d'agir sur l'optimisation des actifs (assets). La minimisation des actifs traduit l'efficacité de l'entreprise en termes d'immobilisations (fixed assets) et de fonds de roulement (working capital). Les immobilisations comprennent les installations de fabrication et de distribution, le matériel de transport et de manutention et les matériels informatiques. Le fond de roulement reflète l'investissement dans les stocks et l'investissement différentiel dans les comptes clients par rapport aux comptes fournisseurs.

L'utilisation globale des actifs est une mesure révélatrice de la performance de l'entreprise.

3.3 Le coût du capital et la gestion des risques

Le coût du capital décrit le rendement minimum exigé par les investisseurs (actionnaires et créanciers financiers) compte tenu de la prise de risque. Il faut que cette rémunération exigée par les actionnaires et les créanciers soit la plus faible possible. Cela veut dire que l'Actif économique tout comme le coût moyen pondéré du capital ou rendement minimum exigé doit être le plus bas possible. Ceci est possible si les primes de risque exigées par ces investisseurs et donc les risques encourus par l'entreprise sont faibles. Plus l'entreprise maîtrisera son métier et satisfera son environnement économique (clients, état, fournisseurs...), plus les investisseurs auront le sentiment d'encourir un risque minimum et exigeront une faible rémunération sur les capitaux investis.

3.4 Les indicateurs stratégiques financiers

Les 2 indicateurs proposés synthétisent la performance financière de l'entreprise sur les volets gestion des actifs et capacités de financement.

3.4.1 Le taux de rotation des actifs (Asset turn)

Cet indicateur mesure la rotation totale des actifs d'une entreprise au cours d'une année. Il mesure l'efficacité avec laquelle une entreprise utilise ses actifs.

Bien évidemment, le niveau d'investissement en actifs dépend de nombreux facteurs, tel que le secteur d'activité, la nature saisonnière ou cyclique de cette activité.

3.4.2 Endettement sur fonds propres (Debt/equity)

Ce ratio donne une indication sur la santé financière de l'entreprise. Il mesure sa solvabilité générale ainsi que son autonomie financière. Il est utile de l'analyser en parallèle des indicateurs de rotation des actifs.

4 IMPACT DE LA PERFORMANCE SUPPLY CHAIN SUR LA PERFORMANCE FINANCIERE ET COMMERCIALE

La performance Supply Chain intervient dans la performance financière sur plusieurs axes (Christopher et Ryals, 1999) :

4.1 Le résultat d'exploitation

Le Supply Chain Management intervient dans la constitution du résultat d'exploitation après impôt. En effet, celui-ci étant composé de produits d'exploitation et de charges d'exploitation, le Supply Chain Management permet d'augmenter ces produits économiques mais aussi de réduire les charges de fonctionnement de l'entreprise.

Le management de la Supply Chain conduit à une meilleure maîtrise et à une réduction des coûts composant les charges d'exploitation, notamment :

- les coûts de transport (par une optimisation des plans de distribution...),
- les coûts de stockages (liés à la possession des stocks qui devront tendre vers une diminution...),
- les coûts de production (en s'assurant de répondre au mieux à la demande en respectant une certaine fluidité...),
- les coûts d'achats.

4.2 La gestion des actifs

Que cela soit en matière de manutention, de production, de transport, d'entrepôt, de construction, d'installation, la Supply Chain tend à rationaliser les investissements et donc à diminuer l'actif immobilisé de l'entreprise.

En outre, la Supply Chain participe directement à la constitution du besoin en fonds de roulement de l'entreprise qui est composé des stocks et des créances clients/dettes fournisseurs.

En effet, par l'optimisation de la gestion des stocks (par l'adéquation de la production à la demande...), par l'exécution des commandes et la précision de la facturation (influant directement sur la ponctualité du

recouvrement des créances clients), par une amélioration des délais dans la chaîne (améliorant le temps de cycle décaissement/encaissement) (Farris et Hutchison, 2003), le Supply Chain Management réduira le besoin en fonds de roulement d'exploitation de l'entreprise.

4.3 Le coût du capital et la gestion des risques

Par une meilleure flexibilité et par une plus grande capacité d'adaptation, l'entreprise peut mieux appréhender l'environnement macro et micro-économique et donc entretenir une certaine compétitivité par rapport à ses concurrents qui auront plus de mal à faire face aux exigences des clients en termes de délai, de coûts ou de qualité, ou encore à faire face aux contraintes obligatoires (lois, douanes, procédures...). C'est donc par cette meilleure flexibilité de l'entreprise par la Supply Chain que les investisseurs (actionnaires et créanciers financiers) seront rassurés et seront moins exigeants quant à la rémunération des capitaux investis.

4.4 Impact de la performance Supply Chain sur la performance commerciale

La Supply Chain peut avoir un impact favorable sur les revenus de l'entreprise dans le sens où la qualité du service apporté aux clients (en termes de fiabilité et de réactivité) permet de renforcer leur fidélité et d'augmenter les volumes des ventes. Aussi les clients sont-ils plus enclins à accroître leurs achats à un fournisseur qui leur assure un service de qualité dans la durée (Kaplan et Norton, 1992).

Toutefois la corrélation entre une Supply Chain performante assurant une qualité de service optimale et l'accroissement des chiffres d'affaires n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études à notre connaissance. Ce qui est l'objet de cet article.

5 DESCRIPTION DU PANEL ET PROPOSITION D'UN MODELE DE MATURITE.

L'objectif de cette partie est triple :

- Tout d'abord, classer les entreprises du panel d'étude en plusieurs groupes avec des niveaux de performances Supply Chain différenciés. Ces groupes sont classés selon des stades de maturité Supply Chain correspondant à leurs performances.
- Ensuite, déterminer dans un but prédictif - à partir de critères opérationnels - le stade de maturité Supply Chain d'une entreprise (modéré, moyen ou avancé). Il s'agit donc d'affecter une entreprise non encore classée à un des trois groupes retenus.
- Enfin, vérifier – par modélisation régressive- s'il existe des corrélations entre les stades de maturité Supply Chain de ces groupes et leurs performances financières et commerciales.

Pour atteindre ces trois objectifs, nous avons choisi d'analyser statistiquement l'ensemble des données des 88 entreprises du panel des 5 secteurs retenus. La première analyse s'appuie sur les principes de la typologie afin d'identifier des groupes homogènes en terme de performance (les entreprises appartenant à un même groupe se ressemblent le plus possible). La deuxième analyse utilise la technique discriminante pour prévoir le degré de maturité Supply Chain d'une entreprise en fonction de ses caractéristiques opérationnelles. La troisième analyse s'appuie sur la régression pour expliquer les niveaux de performance financière et commerciale en fonction du degré de maturité Supply Chain.

5.1 Sélection de l'échantillon

Le calcul des indicateurs a été réalisé à partir des rapports financiers (Bilan, Compte de résultat et annexes) collectés auprès des entreprises de l'échantillon sélectionné.

Les 88 entreprises européennes sélectionnées constituent plus de 85% du chiffre d'affaires de chaque secteur. Les figures 1 et 2 donnent la répartition de ces entreprises selon la nationalité et le secteur d'activité.

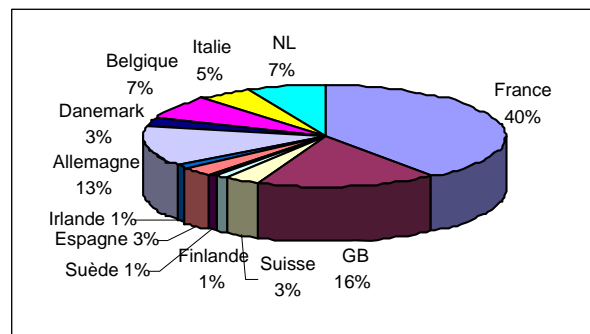


Figure 1. Répartition des entreprises selon la nationalité

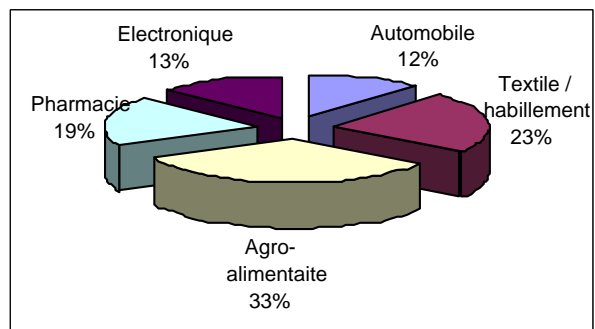


Figure 2. Répartition des entreprises selon leur secteur d'activité

5.2 Typologie des entreprises sur les indicateurs Supply Chain

5.2.1 La détermination des groupes homogènes d'entreprises

L'analyse typologique a été appliquée à l'ensemble des entreprises en ayant comme variables les trois indicateurs choisis de la performance Supply Chain (nombre de jours de stocks, nombre de jours de créances clients, nombre de jours de dettes fournisseurs).

L'analyse a permis de distinguer trois groupes d'entreprises (tableau 3).

Groupes d'entreprises	Pourcentage du nombre d'entreprises
Groupe 1	20%
Groupe 2	53%
Groupe 3	27%
Total échantillon	100%

Tableau 3. Répartition typologique des entreprises en SCM

Le premier Groupe se compose de 20% des entreprises de l'échantillon, le deuxième, majoritaire, regroupe 53% et le troisième rassemble 27% des entreprises.

Ces trois groupes se distinguent dans l'analyse par des caractéristiques Supply Chain différentes.

Groupes d'entreprises	% d'entreprises	Jours de stocks	Jours de créances clients	Jours de dettes fournisseurs
Groupe 1	20%	171	98	127
Groupe 2	53%	62	57	106
Groupe 3	27%	52	35	77
Ensemble	100%	81	59	102

Tableau 4. Scores moyens par groupe et par indicateur de Supply Chain

Maturité Supply Chain	Groupe 1 Faible	Groupe 2 Moyenne	Groupe 3 Avancée
Rapidité des flux et cycles courts	- Niveaux de stock importants montrant des difficultés de maîtrise des flux	+ Souhait d'optimisation des cycles avec réduction des niveaux de stocks	++ Démarches fondées sur la rapidité des cycles et l'anticipation ou la maîtrise des événements
Démarches collaboratives	- Démarches basées sur les rapports de force	+ Volonté d'échanges ponctuels	++ Echanges réguliers incluant les flux financiers

Tableau 5. La maturité Supply Chain

5.3 Proposition d'un modèle de maturité Supply Chain

La typologie précédente a classé les entreprises de l'échantillon en 3 groupes correspondants à trois degré

de maturité Supply Chain (faible, moyen et avancé). La description des trois groupes identifiés se fait à partir de leurs moyennes par indicateur Supply Chain. Pour cela, on procède à des comparaisons de moyennes des groupes pour chacun des trois indicateurs en utilisant des tests paramétriques et non paramétriques. Le tableau 4 synthétise les résultats des trois groupes en fonction des trois indicateurs de la Supply Chain.

5.2.2 Description des groupes selon la maturité Supply Chain (tableau 5)

Le Groupe 3 affiche les meilleures performances sur les trois indicateurs de la Supply Chain. Il correspond à un degré de maturité avancé de la gestion de sa Supply Chain. La performance est caractérisée par une rapidité des flux avec une excellente maîtrise de ces niveaux de stocks, une collaboration efficace avec des partenaires clients et fournisseurs permettant de consolider dans la durée les flux de trésorerie et de faciliter les échanges d'informations entre acteurs.

Le Groupe 2 qui rassemble le plus d'entreprises a des performances Supply Chain se situant dans la moyenne. Il se caractérise par un degré de maturité Supply Chain moyen. L'entreprise de ce groupe est le plus souvent dans une démarche d'optimisation de sa Supply Chain tant sur ces niveaux de stocks avec une volonté de raccourcir ces cycles que sur sa politique de partenariats avec ces fournisseurs ou clients.

Le Groupe 1 se caractérise par des performances faibles principalement sur le nombre de jours de stocks et le nombre de jours de dettes fournisseurs. On peut l'assimiler à un degré de maturité Supply Chain faible. L'optimisation des stocks n'est pas un axe majeur de la politique d'organisation de la chaîne logistique, d'autre part l'utilisation de l'ensemble des actifs n'est pas maîtrisée. Les politiques avec les acteurs de la chaîne (fournisseurs, clients) ne sont pas caractérisées par des relations de partenariat fort, l'objectif est de retirer le maximum possible de ses fournisseurs et clients sans réfléchir à une optimisation le long de la chaîne.

de maturité Supply Chain (faible, moyen et avancé). Considérons une nouvelle entreprise dont nous ne savons pas à quel groupe de Supply Chain elle appartient. Les performances de cette entreprise sur les trois indicateurs opérationnels sont utilisées, au moyen d'une fonction

discriminante, pour l'affecter à un groupe de maturité Supply Chain. Pour cela, nous présentons deux méthodes : l'analyse factorielle discriminante et l'analyse discriminante bayésienne.

5.3.1 L'analyse factorielle discriminante

L'objectif est d'identifier une combinaison linéaire des trois indicateurs opérationnels Supply Chain permettant d'affecter une entreprise à un groupe de maturité Supply Chain. Avec 3 groupes et 3 indicateurs opérationnels, nous avons 2 fonctions discriminantes qu'on peut écrire comme suit :

$$Z_1 = 0,025 \text{ jours stocks} + 0,038 \text{ crédits client} + 0,001 \text{ dettes fournisseur} - 4,348 \quad (1)$$

$$Z_2 = - 0,012 \text{ jours stocks} + 0,017 \text{ crédits client} + 0,011 \text{ dettes fournisseurs} - 1,179 \quad (2)$$

Ces fonctions permettent de calculer des scores discriminants, qui permettront d'affecter les entreprises à des groupes différents en fonction de leur performance sur les trois critères opérationnels retenus. Chaque score individuel peut être assimilé à une moyenne pondérée des valeurs prises par cette entreprise individu sur les trois critères opérationnels retenus.

La validation des fonctions discriminantes peut se faire à partir du critère Lambda Wilks = 0,192, avec le risque de première espèce $\alpha = 0,000$. Nous pouvons donc conclure qu'il y a des différences entre les 3 groupes. Cependant, seul le premier rapport de corrélation est significatif puisque lambda Wilks = 0,941, avec $\alpha = 0,116$. Il n'y a donc qu'une seule variable discriminante Z_1 réellement utilisable.

Test de la ou des fonctions	Lambda de Wilks	Khi-deux	ddl	Signification
de 1 à 2	0,192	117,304	6	0,000
2	0,941	4,314	2	0,116

Tableau 6. Lambda de Wilks

Fonction	Valeur propre	% de la variance	% cumulé	Corrélation canonique
1	3,911	98,4	98,4	0,892
2	0,063	1,6	100,0	0,243

Tableau 7. Valeurs propres

Classe d'affectation (nuées dynamiques)	Fonction	
	1	2
1	3,766	-,115
2	-,581	,217
3	-1,663	-,348

Tableau 8. Fonctions aux barycentres des groupes

La fonction discriminante ainsi estimée (1) permet de calculer des scores individuels. L'affectation des entreprises aux trois groupes se fait en fonction des centroïdes de ces derniers, c'est-à-dire par comparaison

avec un score discriminant "moyen" pour chaque groupe (Tableau 8). Chaque score discriminant individuel est ensuite comparé aux deux scores moyens et affecté au groupe dont il est le plus proche.

Enfin, il est indispensable de vérifier que la règle d'affectation choisie donne des résultats satisfaisants, c'est-à-dire que les groupes auxquels sont affectées les entreprises sont "souvent" ceux auxquels elles appartiennent. Pour cela, on utilise une la matrice de confusion (Tableau 9).

	Classe d'affectation	Classe(s) d'affectation prévue(s)			Total
		1	2	3	
%		1	2	3	
	1	93,3	6,7	,0	100,0
	2	,0	80,0	20,0	100,0
	3	,0	25,0	75,0	100,0

Tableau 9. Résultats du classement (matrice de confusion)

82,7% des observations originales sont ainsi classées correctement.

Par ailleurs, pour valider la règle d'affectation hors échantillon retenu, nous avons utilisé un échantillon test de 10 entreprises. Les individus tests n'interviennent pas dans les calculs, et la comparaison entre le groupes auxquels ils sont affectés et ceux auxquels ils appartiennent donne un critère "objectif" d'évaluation de la règle. Le pourcentage obtenu sur cet échantillon est de 75%.

5.3.2 L'analyse discriminante bayésienne.

Il s'agit maintenant de construire directement une règle de décision sur l'affectation à un des groupes d'une entreprise telle que $X_1 = x_1 \dots X_p = x_p$. L'approche bayésienne consiste à calculer les probabilités d'appartenance aux différents groupes (g) :

$$P_h(x) = \text{Prob}(Y = h / X_1 = x_1 \dots X_p = x_p) \quad (3)$$

Conditionnellement au vecteur $x = (x_1 \dots x_p)$ des valeurs observées, et à affecter l'entreprise au groupe le plus probable.

Sous l'hypothèse que le vecteur X des variables $X_1 \dots X_p$ suit une loi multi normale $N(\mu_h, \Sigma)$ sur chaque sous-population, ces probabilités peuvent s'écrire :

$$P_h(x) = \frac{e^{g_h(x)}}{\sum_{h=1}^k e^{g_h(x)}} \quad (4)$$

Les variables $g_h(x)$ sont les fonctions discriminantes. Lorsqu'on suppose que les probabilités d'appartenance

aux différentes sous-populations sont égales, elles sont définies par l'équation (5).

$$g_h(x) = -\frac{1}{2} \mu_h \Sigma^{-1} \mu' + \mu_h \Sigma^{-1} x' \quad (5)$$

Dans la pratique, le vecteur μ_h des moyennes est estimé par $\bar{x}_h = (\bar{x}_{1h} \dots \bar{x}_{ph})$ et la matrice variance / covariance Σ commune aux différentes sous-populations est estimée par la matrice S de terme général :

$$S_{ij} = \frac{1}{n-k} \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_h} (x_{jhi} - \bar{x}_{jh}) (x_{jhi} - \bar{x}_{jh}) \quad (6)$$

S est la matrice variance / covariance intra-classes
La h -ième fonction discriminante $g_h(x)$ est estimée par (7).

$$\hat{g}_h(x) = -\frac{1}{2} x' S^{-1} \bar{x}_h + S^{-1} \bar{x}_h x' \quad (7)$$

Les programmes d'analyse discriminante fournissent les fonctions discriminantes estimées $\hat{g}_h(x)$.

La probabilité $P_h(x)$ étant estimée par l'équation (8), une nouvelle observation sera donc affectée au groupe h pour lequel $\hat{g}_h(x)$ est maximum.

$$\hat{P}_h(x) = \frac{\exp(\hat{g}_h(x))}{\sum_{h=1}^k \exp(\hat{g}_h(x))} \quad (8)$$

Pour notre échantillon, on obtient les résultats présentés dans le tableau 10 :

	Classe d'affectation		
	1	2	3
Jours Stocks (JS)	0,197	0,083	0,062
Crédits Client (CC)	0,314	0,152	0,101
Dettes Fournisseur (DF)	0,023	0,026	0,020
(Constante)	-34,825	-9,408	-5,287

Tableau 10. Coefficients des fonctions de classement

Les probabilités pour 3 entreprises sont données dans le tableau 11.

Groupe	Probabilités a posteriori			Affectation
	$P_1(x)$	$P_2(x)$	$P_3(x)$	
1	0,0000	,94480	,05520	2
2	0,0000	,76920	,23080	2
3	,99871	,00003	,00126	1

Tableau 11. Probabilités à postériori

90,0% des observations originales sont classées correctement

	Classe d'affectation	Classe(s) d'affectation prévue(s)			Total
		1	2	3	
%	1	100	,0	,0	100,0
	2	,0	75,0	25,0	100,0
	3	,0	,0	100	100,0

Tableau 12. Résultats du classement (matrice de confusion)

6 LES CORRELATIONS ENTRE LES PERFORMANCES SUPPLY CHAIN (MATURITE), FINANCIERES ET COMMERCIALES.

Nous avons vu que la Supply Chain participe à la performance financière et commerciale de l'entreprise (partie 4). Nous allons dans cette partie vérifier s'il existe des corrélations entre les stades de maturité Supply Chain de ces groupes et leurs performances financières et commerciales.

6.1 Degré de maturité Supply Chain et performance financière

Nous avons souhaité comparer les performances financières de chaque groupe d'entreprises identifiées avec le degré de maturité Supply Chain (Tableau 13).

Groupes d'entreprises	%	Rotation des actifs	Endettement sur fonds propres
Groupe 1	20%	0,78	1,07
Groupe 2	53%	0,95	0,96
Groupe 3	27%	1,85	0,62
Ensemble	100%	1,15	0,89

Tableau 13. Degré de maturité Supply Chain et performances financières

6.1.1 Le taux de rotation des actifs

Le taux de rotation moyen de l'ensemble de l'échantillon est de 1,15.

Le Groupe 3 atteint un niveau remarquable taux de rotation de ses actifs (TR) (1,85) supérieur à celui du Groupe 1 d'environ 2,4 fois. Quant au Groupe 2, son niveau est plus proche de celui du Groupe 1 que de celui du Groupe 3.

Les modèles régressifs identifiés pour chacun des trois groupes sont donnés par les équations (9) à (11).

Groupe1 :
 $TR = -,001 JS - ,003 CC + ,001 DF + 1,0450 \quad (9)$

Groupe2 :
 $TR = ,001 JS + ,002 CC + ,000 DF + ,771 \quad (10)$

Groupe3 :
 $TR = -,003 JS + ,003 CC - ,002 DF + 2,016 \quad (11)$

Ainsi pour le groupe 3 avec des moyennes de *JS* à 52, *CC* à 35 et *DF* à 77, le modèle prévoit un *TR* moyen à 1,85. La valeur moyenne constatée sur l'échantillon est effectivement de 1,85.

6.1.2 Endettement sur fonds propres

Le tableau 13 confirme que le groupe 3 à forte maturité Supply Chain est celui dont le taux moyen d'endettement sur fonds propres (TDFP) est le plus faible (0,62). Les Groupes 1 et 2 se situent au-dessus de la moyenne de l'échantillon (0,89).

Les modèles régressifs identifiés pour chacun des trois groupes sont donnés par les équations (12) à (14).

Groupe1 :

$$TDFP = - ,003 JS - ,007 CC + ,002 DF + 2,115 \quad (12)$$

Groupe2 :

$$TDFP = - ,001 JS - ,004 CC + ,001 DF + 1,163 \quad (13)$$

Groupe3 :

$$TDFP = - ,003 JS - ,010 CC - ,002 DF + 1,275 \quad (14)$$

6.1.3 Lien entre degré de maturité Supply Chain et performance financière

Le calcul de deux indices composites respectivement de performance Supply Chain et de performance financière (combinaison linéaire des scores moyens des trois indicateurs opérationnels Supply Chain et des deux indicateurs financiers) permet de synthétiser la relation entre performance Supply Chain et performance financière (figure 3)

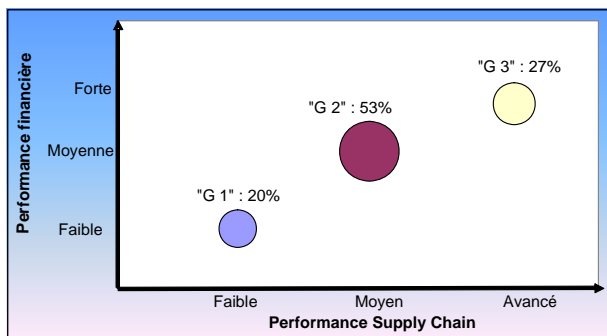


Figure 3. Performance Supply Chain et performance financière

Cette analyse montre clairement que plus le degré de maturité Supply Chain est avancé plus la performance financière est élevée.

Cette corrélation devrait favoriser l'émergence d'une véritable collaboration entre stratégie Supply Chain et stratégie financière basée sur les indicateurs communs présentés dans cette analyse.

De nombreuses entreprises considèrent encore que l'optimisation des flux financiers passe par l'augmentation du nombre de jours de dettes fournisseurs et la diminution du nombre de jours de créances clients, la stratégie Supply Chain propose une voie de gestion

plus équilibrée et de partenariat où le nombre de jours de dettes fournisseurs est diminué sans pour autant demander des règlements rapides aux clients.

Le groupe des entreprises les plus matures dans leurs stratégies Supply Chain (Groupe 3) applique cette politique et ce sont ces mêmes entreprises qui ont les performances financières les plus élevées.

6.2 Degré de maturité Supply Chain et performance commerciale

6.2.1 La croissance du chiffre d'affaires

Le tableau 14 permet de constater que le taux de croissance moyen du chiffre d'affaires (CA) des entreprises de l'échantillon est de 8,1%. Ce niveau est celui des entreprises du Groupe 2. La croissance la plus élevée concerne les entreprises du Groupe 3. Le taux le plus faible revient aux entreprises du Groupe 1.

Groupes d'entreprises	%	Croissance du CA
Groupe 1 Maturité faible	20%	+ 3,1%
Groupe 2 Maturité moyenne	53%	+ 8,1%
Groupe 3 Maturité avancée	27%	+ 12,0%
Ensemble	100%	+ 8,1%

Tableau 14. Degré de maturité Supply Chain et performance commerciale

Les modèles régressifs identifiés pour chacun des trois groupes sont donnés par les équations (15) à (17).

Groupe1 :

$$CA = ,093 JS - ,031 CC + ,041 DF - 15,068 \quad (15)$$

Groupe2 :

$$CA = - ,310 JS + ,066 CC + ,093 DF + 13,786 \quad (16)$$

Groupe3 :

$$CA = ,264 JS + ,017 CC - ,142 DF + 8,472 \quad (17)$$

6.2.2 Lien entre degré de maturité Supply Chain et performance commerciale

L'analyse (Figure 4) montre clairement que plus le degré de maturité Supply Chain est avancé plus le taux de croissance du chiffre d'affaires est élevé.

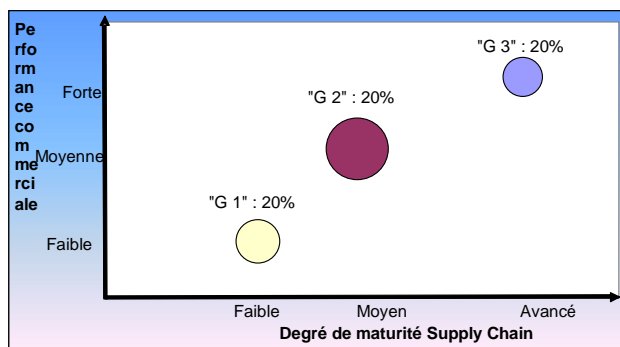


Figure 4. Performance Supply Chain et performance commerciale

Une bonne organisation Supply Chain permet de diminuer le niveau des ruptures et ainsi de pérenniser la relation avec le client. La mise en place de relations de collaborations Supply Chain avec le client a un impact sur le niveau de confiance qui s'établit et donc sur la consolidation du chiffre d'affaires. Cette modélisation montre le lien étroit entre croissance du chiffre d'affaires et niveau de maturité Supply Chain.

7 CONCLUSION

Le modèle statistique que nous avons proposé a permis de mettre en évidence les fortes corrélations entre les indicateurs de dimension Supply Chain, financière et commerciale.

Il confirme que plus une entreprise s'engage dans une démarche d'excellence Supply Chain plus ses résultats sur des indicateurs financiers ou commerciaux seront élevés.

La performance globale d'une entreprise se décline en ces volets Supply Chain, financière et commerciale et les acteurs d'une même chaîne doivent développer des stratégies Supply Chain communes. Le modèle a mis aussi en évidence le besoin de développer des stratégies financières similaires tant du point de vue du fournisseur que du client.

La vitesse des changements économiques aujourd'hui impose de réorganiser le pilotage des entreprises et d'établir des liens plus étroits entre les opérations et les finances dans les entreprises.

Nous avons modélisé dans cet article la performance Supply Chain sous l'angle de la rapidité des cycles et de la collaboration entre les acteurs de la chaîne. Ces indicateurs sont très dépendants des attentes stratégiques de l'entreprise. D'autres travaux de recherche sont à engager qui permettront de modéliser et étudier les corrélations entre les performances Supply Chain plus opérationnelles liées aux clients (flexibilité, fiabilité, réactivité) et les performances commerciales et financières.

REFERENCES

Bertrand, N., 2003. *Supply Chain et NTIC : les leviers de création de valeur*, Les Editions du Savoir.

Bolstorff, P. and R. Rosenbaum, 2003. *Supply Chain excellence: A handbook for dramatic improvement. Using the SCOR Model*, American Management Association.

Bowersox, D.J. and D.J. Closs, 1996. *Logistical Management: the Integrated supply Chain Process*, 4th edition New York, NY: McGraw-Hill, Inc.

Bowersox, D.J., D.J. Closs, and T.P. Stank, 1999. *21st Century Logistics – Making supply Chain Integration*

a Reality, Michigan State University - Council of Logistics Management.

Christopher M., 1992. *Logistics, The strategic Issues*, Chapman & Hall.

Christopher, M. and L. Ryals, 1999. Supply Chain Strategy: its impact on Shareholder Value. *The International Journal of Logistics Management*, 10(1).

Chow, G., T.D. Heaver, and L.E. Henriksson, 1995. Strategy, Structure and Performance: A Framework for Logistics Research. *The Logistics and Transportation Review*, 31(4), p. 285-308.

Estampe D., J. Chandès, V. Cotten, O. Couvreur, O. Jouando, P. Kergoat, and J.P. Savin, 2000. World Class Supply Chain Management 2000 : la performance des entreprises du secteur électronique, informatique et télécommunications. *Logistique & Management*, 8(1).

Estampe, D., A. Harreguy, V. Maldas, M. Mamere, Nougaret, and S. Truin, 1999. La performance Supply Chain des acteurs du secteur automobile en France. *Logistique & Management*, 7(1).

Estampe, D., J. Paul, S. Boschet, M.N. Justin, C. Morvan, J. Thioller, and T. Wojciechowski, 2003. Performance financière et Supply Chain selon le modèle SCOR. *Logistique & Management*, 11(1).

Farris II, M. and P.D. Hutchison, 2003. Measuring Cash-to-Cash Performance. *The International Journal of Logistics Management*, 14(2).

Hau L., Lee, and Billington Correy, 1992. Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. *Sloan Management Review*, 33(3), p. 65-73.

Kaplan R.S. and D.P. Norton, 1992. The balanced scorecard - Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1), p. 71-79.

Lambert, D.M., and R. Burduroglu, 2000. Measuring and selling the value of logistics, *The International Journal of Logistics Management*, 11(1).

Michrafy M., D. Estampe, and J. Paul, 2006. Les liens entre les indicateurs financiers, commerciaux et de la chaîne logistique : une analyse sectorielle européenne. *Gestion : revue internationale de Gestion*, 31(3)

PRTM, 2002. Achieving Delivery Performance: Linking Strategy, Capability, and Results, *Signals of performance: Supply Chain Deliver*, 3(4), p. 1-5.

Stapleton, D., J.B. Hanna, S. Yagla, J. Johnson, and D. Markussen, 2002. Measuring Logistics Performance Using the Strategic Profit Model, *The International Journal of Logistics Management*, 13(1), p. 89- 107.

Stern, Joel, 1990. One Way to Build Value in Your Firm, a la Executive Compensation. *Financial Executive*, Nov.-Dec. 1990, p. 51-54.

Stewart, G. and III Bennett, 1999. *The Quest for Value: A Guide for Senior Managers*, 2nd Edition, New York, NY: Harper Collins.