



Centre des Etudes Doctorales : Sciences Economiques et Gestion

Laboratoire de Recherche : Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Economie, Finance et
Management des Organisations

Thèse pour l'obtention du Doctorat
En Sciences Economiques et Gestion

Sous le thème :

**Impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise
Modélisation par Equations Structurelles et Analyse DEA
-Cas des entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc-**

Présentée et soutenue par : Mariame ABABOU

Sous la direction du professeur : Pr. Mounir BENBOUBKER

Membres de Jury :

Pr. Bouchra AIBOUD BENCHEKROUN, PES-FSJES- Fès

Présidente

Pr. Mounir BENBOUBKER, PH-FSJES- Fès

Directeur de thèse

Pr. Mouloud ELHAFIDI, EX-PES-FSJES- Fès

Suffragant

Pr. Abdelaziz BADIS, PES-FSJES- Fès

Rapporteur

Pr. Mahmoud BELAMHITOU, PES-ENCG- Tanger

Rapporteur

إهداء

الحمد لله الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم والصلاة على حبيبنا محمد معلم الأمة وهادي البشرية
إذا كان لبحثي قيمة فإن هناك كثيرين ممن شاركوني في ذلك. وإن كان الإهداء يوحى ولو بجزء من الوفاء والشكر والاعتراف بالجميل
فالإهداء الى:

إلى أبي العزيز... قدوتي مما تعاضم الناس من حولي وسندي ومثلي الأعلى في الحياة، أنت من علمتني كيف أعيش بكرامة وشموخ. أنت
السناء والنبراس الذي ينير لي دروب النجاح. لا أجد الكلمات لأعبر عن مدى امتناني وافتخاري بكوني ابنتك. إني مدينة بكل ما
وصلت إليه وما أرجو أن أصل إليه من الرفعة إليك أبي. كلماتك كانت وستبقى دوماً نجوماً أهتدي بها، لك كل التجلّي والاحترام.

إلى أمي الحنونة... ملحمة الحب وفرحة العمر، ومثال التفاني والعطاء. أنت من علمتني الصمود ولم تدخري جهداً في تربيتي. دعاؤك سر
نجاحي وحنانك بلسم جراحي. عليك أن تعرفي أنك أنت عيدي وأيامي كلها عيد بوجودك. أنت بعيني كل الضياء وأنت النقاء والصفاء.
وتأكدي أمي أنني لو كتبت لك كل عبارات الشكر فلا توجد كلمة توفي حقك فالكلام يخجل أمامك، لك كل الحب والامتنان.

إلى زوجي... رفيق الكفاح الذي لم يخل بوقت أو جهد لمساعدتي، من شاركني في السراء والضراء وسانديني. أسمى رموز الإخلاص
والوفاء ورفيق دربي. أنت تجعلني أفضل وتجعلني أشعر بالرضا بجانبك. هناك كلمات لا تنطق إلا لك وهناك أحلام لا أشاركها إلا معك.

إلى ابني... نور حياتي والشمس التي تشرق في أرجاء قلبي.

إلى أخي الأكبر رضوان... كل ما يسعني قوله أنك تجسيد الأخوة في أرقى معانيها.

إلى أخي جلال... صوت العقل الذي طالما أرشدني ولم يخل يوماً في مساعدتي.

إلى أخي عبد الرزاق... صديقي الذي أمدني بالنصح والتوجيه وكان لي دوماً رفيقاً وسنداً.

إلى أختي نوال... الاسم الآخر للرعاية والاهتمام ومشاطرة أفراحي وأحزاني.

إلى أزواج إخوتي فرداً فرداً مراد، حورية، ضحى، هناء، كلمات الاهتمام والتشجيع التي غمرتموني بها ستظل مشكاة تنير طريقي.

إلى براعم العائلة وبهجتها: نهال، هاجر، هبة، زياد، جوهرة، يوسف، منتصر، ياسر، عمر، زينب، أمجد، يحيى، لطالما ولا يزال وجودكم
يجمل أيامنا.

إلى من اعتبرها أما ثانية حماي التي غمرتني بحبها ودعواتها، ومنها إلى أخواتي اللاتي لم تلدهن لي أمي اللاتي تلقيت منهن النصيح والدعم
والدعوات فتيحة، كريمة، لطيفة، نصيرة، أسماء، ومنية. وكذلك إلى إخواني عبد الحق وعمر وعبد الحفيظ.

إلى صديقاتي العزيزات هاجر، هبة، لبنى، شكراً لإخلاصكم وحبكم.

Remerciements

Ma profonde Gratitude à mon professeur et mon premier directeur de thèse, Monsieur Mouloud EL HAFIDI, qui présente le bon exemple d'un enseignant dévoué d'une grande valeur humaine, et de compétence incontestable, pour son orientation, sa confiance, sa patience et son soutien permanent sans lesquels ce travail n'aurait pas pu être mené à bord. Les plus grandes leçons de vie ne sont pas tirées d'un livre mais d'un enseignant tel que vous. Je remercie également mon deuxième directeur de thèse, Monsieur Mounir BENBOUBKER d'avoir veillé à mener ce travail à terme, ses conseils scientifiques et pratiques m'ont toujours guidé et éclairé, sans oublier sa rigueur et sa disponibilité qui forcent l'admiration. Veuillez, Messieurs, trouver ici l'expression de ma reconnaissance et mes remerciements les plus sincères.

Je remercie également tous les membres de Jury qui m'ont fait l'honneur en acceptant d'examiner et d'évaluer mon travail et de l'enrichir par leur propositions Madame Bouchra AIBOUD BENCHEKROUN, Monsieur Abdelaziz BADIS et Monsieur Mahmoud BELAMHITOU.

Mes remerciements également à Monsieur Hamid AKDIM et Monsieur Abdessamad OUCHEN, qui n'ont épargné aucun effort pour m'aider que ça soit leur partage de savoir ou bien Leurs encouragements qui étaient des catalyseurs pour le bon déroulement de ce travail. Merci pour votre soutien incessant.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé pendant l'enquête de terrain. Et tous les responsables des sociétés qui ont accepté de me donner les informations cruciales pour cette étude. Je tiens à remercier Monsieur Said ELHOUATE, responsable de point de vente FRET-ONCF, pour son aide précieux lors de la conduite de ces travaux de terrain.

Je tiens à remercier ma camarade, mon amie et mon accompagnante durant ce long voyage Mme Sara CHELH non seulement pour ses conseils prodigieux, mais aussi de m'avoir épaulé durant toute cette période.

Je tiens à remercier tous ceux qui m'ont aidé d'une façon ou d'une autre à accomplir ce travail.

Mariame ABABOU

RÉSUMÉ

Dans une économie mondiale avec un environnement compétitif et dynamique, la gestion de la chaîne logistique est considérée comme un facteur clé de succès pouvant accroître la compétitivité. Mais malgré l'importance de la gestion de la chaîne logistique, trois insuffisances sont soulignées. La première concerne l'ambiguïté d'appréhension et de caractérisation du concept de la gestion de la chaîne logistique. La seconde s'intéresse au manque d'études sur les liens directs entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise et la troisième concerne la pénurie des études d'une manière générale sur la gestion de la chaîne logistique dans le contexte marocain. Cette thèse est venue en en réponse à ces trois insuffisances. Et pour appréhender ce sujet nous avons opté pour l'étude des entreprises opérant dans le secteur agroalimentaire au Maroc.

À l'aide de la modélisation par équations structurelles-approche PLS, cette thèse a permis de proposer un modèle de mesure de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise. Ces analyses statistiques ont également permis de mesurer l'impact de chaque constituant de la gestion de la chaîne logistique sur chaque dimension de la performance. Cette étude a été complétée par une analyse par enveloppement des données qui a permis de mesurer l'efficacité des entreprises marocaines du secteur agroalimentaire et ressortir les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique pour les entreprises inefficaces.

Mots clés : Gestion de la chaîne logistique, Performance, Modélisation par équations structurelles, Analyse par enveloppement des données, Secteur agroalimentaire (Maroc).

ABSTRACT

In a global economy with a competitive and dynamic environment, supply chain management is considered as a key success factor that can increase competitiveness. But despite the importance of supply chain management, three shortcomings are highlighted. The first concerns the ambiguity of apprehension and characterization of the concept of supply chain management. The second focuses on the lack of studies on the direct links between supply chain management and business performance and the third concerns the scarcity of studies in general on supply chain management in the Moroccan context. This thesis came in response to these three shortcomings. And to treat this subject, we opted to study the companies operating in the food industry sector in Morocco.

Using structural equation modeling - PLS approach, this thesis has made it possible to propose a model for measuring the impact of supply chain management on business performance. These statistical analyzes also made it possible to measure the impact of each constituent of supply chain management on each dimension of performance. This study was supplemented by data envelopment analysis which makes it possible to measure the efficiency of the Moroccan companies of the food industry sector and to bring out the good practices of supply chain management for the ineffective companies.

Keywords: Supply chain management, Performance, Structural equation Modeling, Data envelopment analysis, food industry sector (Morocco).

Sommaire

Liste des abréviations	1
Introduction générale.....	2
Chapitre I : Cadre général et enjeux de la recherche	9
Introduction	10
1. Sujet et intérêt de la recherche	11
2. Contextualisation de l'étude : intérêt du secteur agroalimentaire et juxtaposition à la chaîne logistique	15
3. Questions et objectifs de la recherche	21
4. Méthodologie de recherche	24
Conclusion	27
Chapitre II : Cadre théorique de la recherche sur la gestion de la chaîne logistique	29
Introduction	30
1. Lectures théoriques sur la logistique et ses ramifications	31
2. Définition et délimitation du concept de chaîne logistique	39
3. Approches de la gestion de la chaîne logistique	45
4. Proposition de définition par composantes de la gestion de la chaîne logistique	49
5. Présentation des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique	52
Conclusion	64
Chapitre III : Cadre théorique de la recherche sur la performance	67
Introduction	68
1. Eclairage conceptuel sur la performance.....	69
2. Dimensions de la performance	72
3. Evaluation de la performance	77
4. Méthodes d'implantation d'indicateurs de performance	86
Conclusion	95
Chapitre IV : Travaux empiriques sur les liens SCM/performance et cadre intégratif de la recherche.....	97
Introduction	98
1. Etudes empiriques antérieurs sur les liaisons entre SCM et la performance de l'entreprise..	99
2. Choix et opérationnalisation des Construits	106
3. Hypothèses et cadre intégratif de la recherche	111
Conclusion	117
Chapitre V : Démarches méthodologiques de l'étude quantitative	119
Introduction	120
1. Mesures des construits	121
2. Elaboration du questionnaire	125
3. Échantillonnage et collecte des données	127
4. Traitements et analyse des données	129
Conclusion	146

Chapitre VI : Application de l'analyse factorielle.....	148
Introduction	149
1. Rappel théorique sur l'analyse factorielle	150
2. Application de l'analyse factorielle sur la performance de l'entreprise	154
3. Application de l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique	161
Conclusion	169
Chapitre VII : Modélisation par les équations structurelles : approche PLS.....	172
Introduction	173
1. Bases et principes de la modélisation par équations structurelles.....	175
2. Les étapes d'élaboration d'un modèle d'équations structurelles	184
3. Application de la méthode PLS dans l'analyse des relations causale entre la gestion chaîne logistique et la performance	206
4. Estimation des paramètres du modèle SEM-PLS	215
5. Discussions des résultats de la modélisation SEM-PLS.....	228
Conclusion	235
Chapitre VIII : Analyse de l'adoption des pratiques SCM sur la performance de l'entreprise : Application de l'approche DEA.....	238
Introduction	239
1. Jalons et principes généraux de l'approche DEA	241
2. Analyse de l'efficacité par la méthode DEA	252
3. Discussions des résultats de l'application de la méthode DEA	261
Conclusion	275
Conclusion générale.....	276
Bibliographie	282
Annexes	301
Table des illustrations	361
Liste des tableaux	363
Table des Matières.....	366

Liste des abréviations

AMA	American Marketing Association
BTE	Bureau Of Transport Economics
DEA	Data Envelopment Analysis
EDI	Echange de Données Informatisées
ERP	Enterprise Resource Planning
FENAGRI	Fédération Nationale De L'Agroalimentaire
GCL	Gestion De La Chaîne Logistique
GRH	Gestion Des Ressources Humaines
INSEAD	Institut Européen D'administration Des Affaires
JAT	Juste À Temps
SCOR	Supply Chain Operations Reference
SCC	Supply Chain Council
SCM	Supply Chain Management
SEM	Structural Equation Model
PLS	Partial Least Square
SI	Système d'Information

Introduction générale

Dans un monde des affaires de plus en plus concurrentiel, l'accent est mis sur la valeur créée pour le client. Ainsi, l'attention de la plupart des entreprises est de fournir des produits et des services de meilleure qualité par rapport aux concurrents. Parallèlement à ce fait, le marché dans lequel les entreprises opèrent aujourd'hui, est largement reconnu comme étant complexe et turbulent. En raison de l'expansion du marché intérieur vers le marché mondial, la demande des clients augmente, par exemple en exigeant des prix plus bas, une livraison plus rapide, des produits ou des services de meilleure qualité et une augmentation de la variété des articles. Les seules constantes dans cet environnement actuelle des affaires sont les turbulences et les changements. C'est ainsi que les entreprises sont en quête continue de recherche d'excellence. Les grandes entreprises du monde ont découvert une nouvelle source puissante d'avantage concurrentiel, c'est ce qu'on appelle la gestion de la chaîne logistique et elle englobe toutes les activités intégrées qui mettent le produit sur le marché et créent des clients satisfaits. En effet, aujourd'hui, la satisfaction du client final sur le marché est déterminée par le succès des pratiques de gestion des chaînes logistiques. Ainsi, ces pratiques, qui visent à procurer aux clients un bon produit, au bon prix, au bon moment, ne sont pas seulement des piliers pour le succès concurrentiel, mais la clé de survie de l'entreprise.

En fait, le concept de la gestion chaîne logistique « Supply Chain management » fait aujourd'hui réellement partie du paysage industriel mondial. Il est devenu évident, pour tout acteur industriel ou académique, que c'est dans la gestion de la chaîne logistique que se trouve la clé du succès. Dès lors, il s'agit pour les entreprises de développer des méthodes et approches pour prendre en compte et mesurer les impacts de la gestion de la chaîne logistique sur la performance. En effet, depuis plusieurs années, un nombre grandissant d'entreprises et de

chercheurs reconnaissent les bénéfices d'une bonne gestion de la chaîne logistique. Plusieurs enquêtes académiques ou professionnelles concluent que la gestion de la chaîne logistique a un impact positif sur la performance de l'entreprise. Plus spécifiquement, de ces études, il se dégage que les pratiques de gestion de la chaîne logistique ont une incidence positive sur la performance opérationnelle de l'organisation (service à la clientèle, temps de réponse, niveau des stocks, délais, etc.). Cependant, l'impact sur les dimensions de la performance de l'entreprise, d'une manière générale, est considéré comme indirect et il y a peu d'études qui concluent à un lien direct. Or, contrairement aux enjeux traditionnels de mesure de performance, tel que les coûts, les entreprises disposent de peu de visibilité sur les conséquences de leurs pratiques de gestion de la chaîne logistique sur les dimensions de la performance. La réalité des impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques est plus complexe, et surtout plus globale, intégrant plusieurs dimensions de la performance (économique, financière et commerciale). Ainsi l'objectif principal de cette étude est de mesurer l'impact direct de la gestion de la chaîne logistique sur les dimensions de la performance de l'entreprise.

Puisque l'impact (même s'il est indirect) est déjà prouvé dans plusieurs études antérieures, il devient naturel que de plus en plus d'entreprises cherchent à comprendre les pratiques de gestion de la chaîne logistique qui influencent leurs performances. C'est dans cet esprit que des exercices de Benchmarking (analyse comparative) ont été mis de l'avant et que des enquêtes ont cherché à identifier les entreprises performantes et leurs pratiques distinctives en matière de gestion de la chaîne logistique. Par ailleurs, ces dernières études présentent deux inconvénients : trop souvent les mêmes entreprises sont citées et la définition de pratiques performantes varie beaucoup d'une étude à l'autre (outils, activités, objectifs). Ces constats ont été produits à partir d'une revue de littérature internationale.

Par ailleurs, il ressort clairement qu'il y a une pénurie d'études pouvant aider les entreprises marocaines dans ce domaine. En outre, les enquêtes étrangères ciblent trop souvent la très grande entreprise alors que le tissu économique marocain est composé en très grande partie de petites et moyennes entreprises. Il est donc nécessaire d'avoir des données sur le degré d'application des pratiques de la chaîne logistique au Maroc afin de pouvoir identifier des pistes d'amélioration.

Cette étude vient en réponse à trois insuffisances : la première concerne l'ambiguïté d'appréhension et de décomposition du concept de la gestion de la chaîne logistique. La seconde s'intéresse au manque d'étude sur les liens directs entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise et la troisième concerne la pénurie des études d'une manière générale sur la gestion de la chaîne logistique dans le contexte marocain.

Pour mener cette étude¹ nous allons dans un premier chapitre tracer les contours de cette recherche en commençant d'une part, par un cadrage de sujet, une démonstration de son intérêt et une spécification de son contexte. D'autre part, nous allons exposer notre problématique, fixer les objectifs et tracer la méthodologie des étapes suivies pour arriver aux fins avancées. Les sept chapitres qui suivent vont relater ce schéma méthodologique.

Le deuxième chapitre va présenter les prémisses du concept de la gestion de la chaîne logistique et les différentes définitions issues de la littérature scientifique sur la gestion de la chaîne

¹ Cette thèse est rédigée conformément aux normes du style APA qui est un format éditorial défini par « l'American Psychological Association » pour les publications et écrits scientifiques, dans les domaines des sciences humaines. Il s'agit d'un ensemble de règles éditoriales qui spécifient les règles de mise en page et de préparation des manuscrits : présentation des références bibliographiques, des notes de bas de page, des citations, etc.

logistique. A la fin du chapitre nous allons proposer notre propre définition de la gestion de la chaîne logistique et ressortir les principaux éléments constitutifs.

Dans le troisième chapitre, nous allons dans un premier temps clarifier la notion de la performance à partir d'une revue de la littérature qui existe sur la performance en sciences de gestion. Deuxièmement, nous allons essayer d'éclaircir la vision sur les dimensions de la performance. Et finalement, nous allons présenter les différentes méthodes d'évaluation et de définitions des indicateurs de la performance.

Le quatrième chapitre sera dédié au recensement des études établissant un lien entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. En plus, dans ce chapitre nous allons extraire les pratiques en matière de gestion de la chaîne logistique qui ont un impact sur la performance. Et à la fin, nous allons présenter nos hypothèses de recherche.

Le cinquième chapitre sera consacré à la méthodologie de l'étude empirique. D'abord, nous allons expliciter les échelles de mesures pour les variables, ensuite nous allons présenter le questionnaire et les aspects généraux de l'enquête. La fin du chapitre relate les résultats de l'analyse descriptive de l'échantillon.

Le sixième chapitre discute de l'application de la méthode de l'analyse factorielle et l'extraction des facteurs principaux de la gestion de la chaîne logistique ainsi que ceux de la performance. A la fin du chapitre nous allons interpréter les résultats de ladite analyse factorielle et juxtaposer les facteurs sortis de l'analyse empirique à ceux extraits de l'analyse théorique.

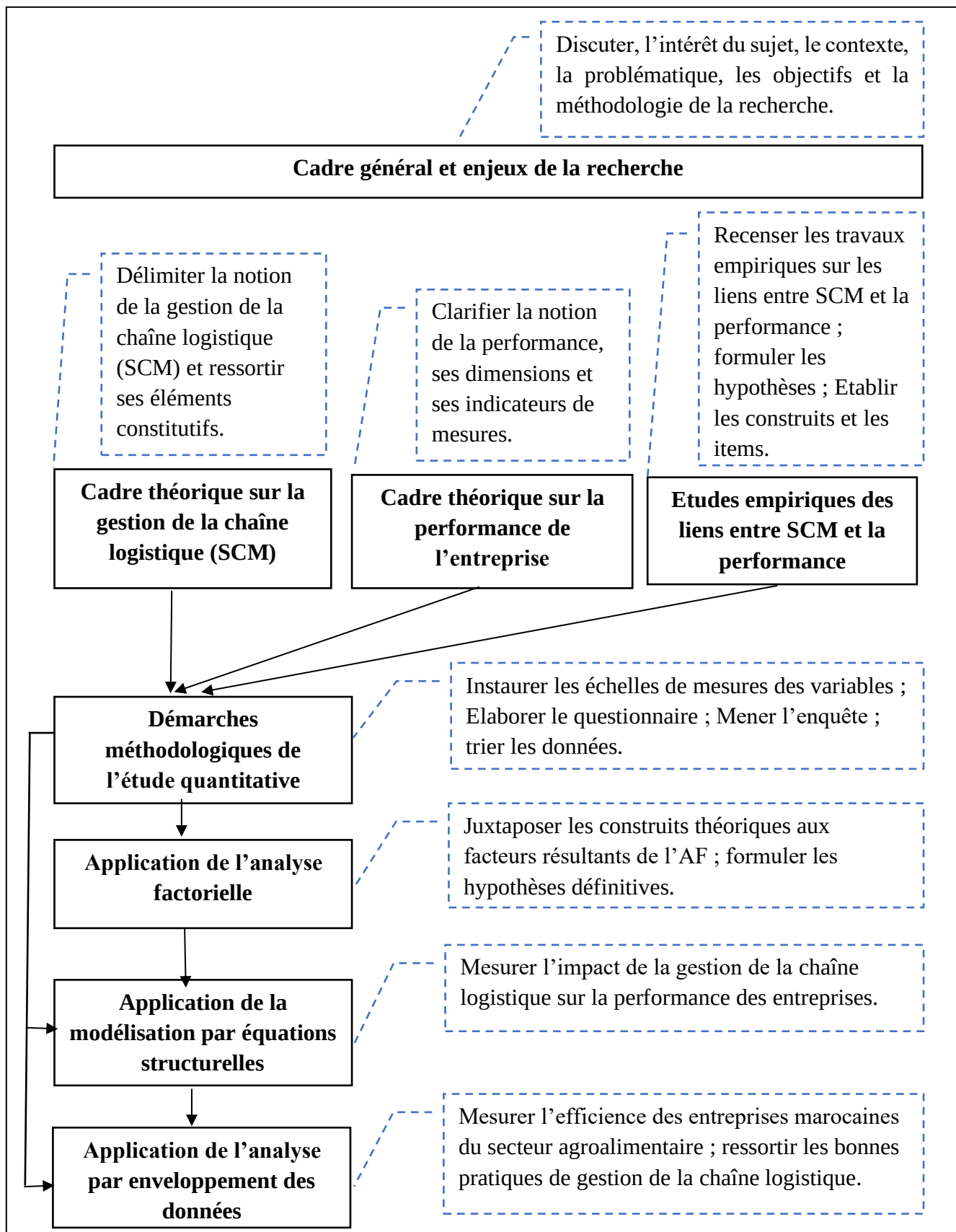
Le septième chapitre présente l'application de la modélisation économétrique, par les équations structurelles- moindres carrés partiels (SEM-PLS), menée dans le cadre de cette recherche.

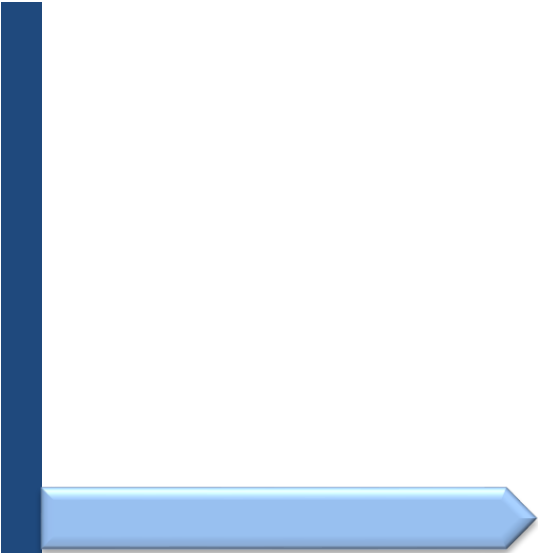
L'intérêt de la méthode et le fonctionnement de l'outil utilisé seront explicités avant l'exposé de l'application de la méthode et les résultats obtenus.

Le huitième chapitre présente l'analyse par enveloppement de données (DEA), ainsi que l'intérêt de cette méthode dans les études relatives à la gestion de la chaîne logistique et la performance. Pour enfin en tirer les caractéristiques de l'efficacité du secteur agroalimentaire au Maroc et les pratiques de gestion de la chaîne logistique à adopter.

Pour clarifier la succession des chapitres ainsi que leurs objectifs, nous allons présenter le design de cette recherche dans la figure (1) suivante :

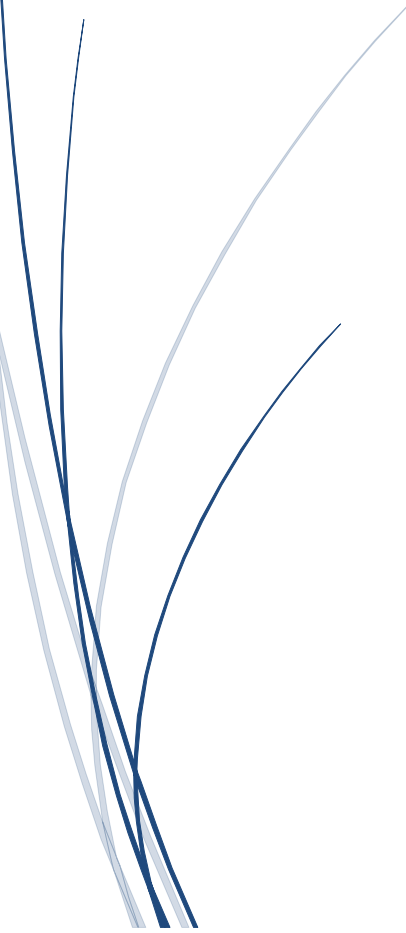
Figure 1 : Design de la recherche





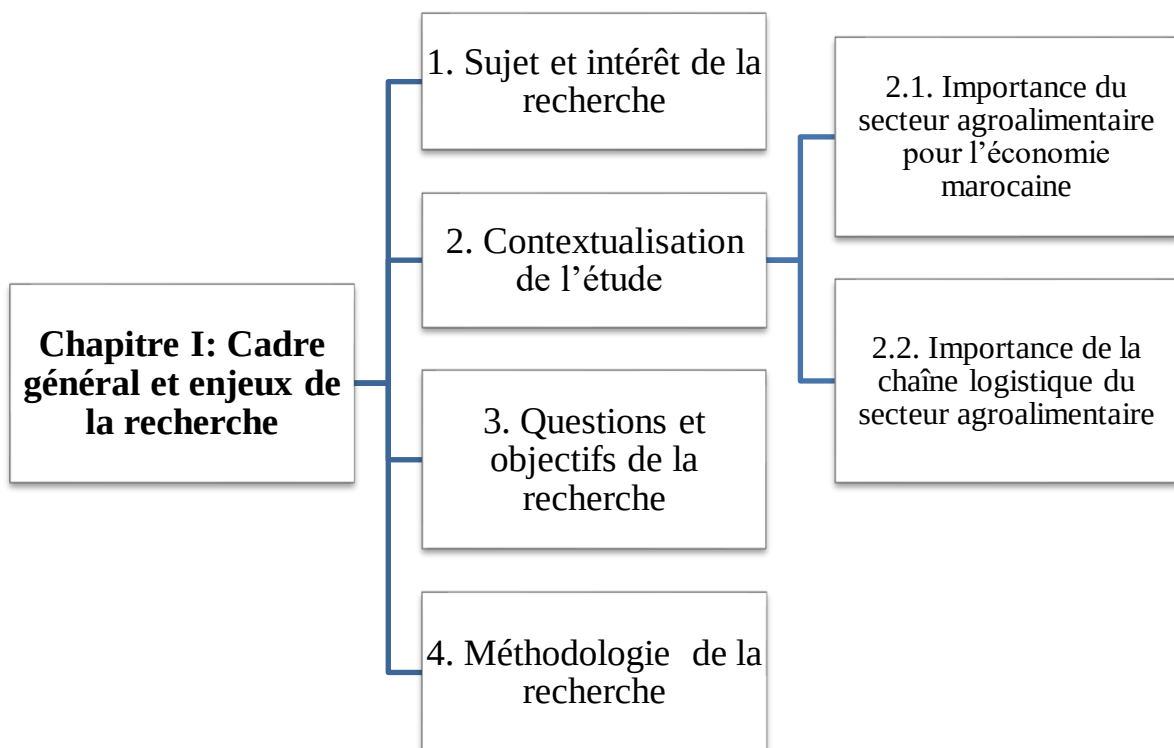
CHAPITRE I

CADRE GÉNÉRAL ET ENJEUX DE LA RECHERCHE



Chapitre I : Cadre général et enjeux de la recherche

Ce chapitre préliminaire s'articule autour de quatre points comme le montre le schéma suivant :



Introduction

La logistique est devenue en quelques années un outil indispensable à la compétitivité des entreprises et elle devient désormais un enjeu de développement économique. La logistique est importante pour tous les acteurs de l'entreprise car elle influence son activité. C'est, dans la plupart des entreprises, une fonction transversale qui concerne l'ensemble des services et permet de les lier le plus efficacement possible. En outre, la logistique est un véritable outil de compétitivité qui a pour but d'améliorer la coordination des services de l'entreprise et de les mobiliser pour poursuivre un objectif commun : la satisfaction des clients (Rushton et al., 2014). Dans certains secteurs d'activité, la logistique peut constituer un avantage concurrentiel. On parle maintenant de « supply chain » selon le vocable anglo-saxon, qui se traduit par la chaîne logistique, qui recouvre l'ensemble des mécanismes permettant de fournir des produits ou des services au bon moment, avec les bonnes quantités et au bon endroit. La chaîne logistique est un concept polysémique d'où l'intérêt de délimitation de la notion. Mais nous ne pouvons pas parler la chaîne logistique sans évoquer la gestion de cette chaîne logistique, et afin d'assurer une bonne gestion de la chaîne, il faut assurer la bonne gestion de ses composantes. Et c'est là où nous intervenons. Nous allons se focaliser sur la gestion des maillons principaux de la chaîne logistique, dans le but d'étudier l'impact de l'application des pratiques de gestion de chaîne logistique sur la performance des entreprises qui opèrent dans le secteur agroalimentaire au Maroc. Pour faire une telle étude, nous allons au cours de ce chapitre élucider les contours de notre sujet de recherche, montrant son intérêt et les raisons de choix du secteur agroalimentaire. Comme nous allons établir les questions autour desquelles cette recherche va tourner ; ainsi que les objectifs à atteindre et la méthode à suivre pour y arriver.

1. Sujet et intérêt de la recherche

Depuis le début des années 1960, de nombreux facteurs, tels que la dérégulation, les pressions concurrentielles, les technologies de l'information, la mondialisation ont contribué à l'évolution de la science de la logistique sous la forme que nous connaissons aujourd'hui (Yew Wong & Karia, 2010). En fait, l'objectif de la gestion de la logistique est d'optimiser le nombre, la taille et l'agencement géographique des entrepôts ainsi que de choisir des méthodes de transport et de distribution (Mentzer et al., 2004). Cependant, l'importance de la logistique et de la gestion de la chaîne logistique dépasse les bords de l'entreprise et touche les économies des pays (Yew Wong & Karia, 2010). Un rapport du bureau de l'économie et de transport (BTE) à l'Australie² déclare que la performance de la logistique a eu un impact majeur sur l'économie australienne en termes de structures de coûts, des revenus des producteurs australiens, leur compétitivité dans des domaines tels que les délais de livraison et la qualité des produits ainsi que la réactivité des producteurs aux besoins des consommateurs.

Tseng et al. (2005) ont déclaré qu'en raison de la tendance à l'internationalisation et la mondialisation au cours des dernières décennies, la gestion logistique est devenue de plus en plus importante dans divers domaines. En effet, dans une économie mondiale avec un environnement compétitif et dynamique, la gestion de la chaîne logistique est considérée comme un facteur stratégique important pour accroître la compétitivité. L'intérêt de la gestion de la chaîne logistique a évolué d'une simple minimisation passive des coûts vers un facteur clé de succès pour la compétitivité des entreprises (Ellram & Cooper, 1990) . Donc, Il y a un consensus sur la nécessité pour les entreprises de s'occuper des questions logistiques

² https://www.bitre.gov.au/sites/default/files/wp_049.pdf

simultanément avec les questions économiques et commerciales (Tuttle & Heap, 2008) . En fait, les entreprises qui ont réussi dans le monde entier reconnaissent le rôle essentiel que joue la gestion de la chaîne logistique dans la création de la valeur ajoutée (Ellram & Cooper, 1990). La logistique est donc un contributeur essentiel à la compétitivité d'un pays.

Nous pouvons résumer l'importance considérable de la logistique dans le fait que :

- La logistique est d'abord un facteur de dynamisme pour les entreprises : en amont (la production-transformation) et en aval (la distribution). Les plateformes logistiques, trop souvent considérées comme nuisances et insuffisamment sources d'emplois, constituent aujourd'hui un élément-clef de la bonne santé de l'économie.
- L'image classique de l'entrepôt à faible valeur ajoutée stockant des produits non identifiés, et associé à des norias de camions ne correspond pas du tout à une logistique qui s'est professionnalisée, qui a étendu sa gamme de services, qui crée des emplois de plus en plus divers, qui optimise l'organisation des transports, qui contribue fortement à la fiscalité locale.
- La logistique est un secteur essentiel de l'activité économique et constitue une forme nouvelle de l'activité industrielle et de services.

Cette logistique s'est développée au fil des années. De nos jours, on parle de « supply chain » que nous allons traduire par la chaîne logistique³. Et toute entreprise se situe à l'intersection de plusieurs chaînes logistiques, chacune finalisée en termes de création de valeur pour un client final, et partage entre ces chaînes ses ressources afin de respecter les engagements contractuels concurrents pris auprès de ses donneurs d'ordres. La performance d'une entreprise dépend dès lors de plus en plus fortement de sa capacité à optimiser ses relations avec ses partenaires, à

³ L'évolution de la logistique et la définition de la chaîne logistique vont être détaillées dans le deuxième chapitre.

interfacer et intégrer ses systèmes d'information et processus décisionnels, à synchroniser ses flux de produits et ses activités.

Avec les années 90, face à la montée des contraintes concurrentielles, les organisations ont pris conscience qu'il n'était plus suffisant d'améliorer l'efficacité uniquement à l'intérieur des frontières de l'entreprise, mais qu'il était nécessaire de rechercher des gisements de compétitivité à l'échelle du système de valeur⁴ (ou « supply chain ») tout entier (Li et al., 2006). Dans cette optique, la gestion de la chaîne logistique apparaît comme le moyen de développer un avantage concurrentiel. Grâce à une gestion collaborative des relations au sein du système de valeur et à une coordination intégrée des processus, du fournisseur initial jusqu'au client final, la gestion de la chaîne logistique vise à créer plus de valeur à la fois pour le client et pour les entreprises (Cooper et al., 1997; Filbeck et al., 2005), améliorant de ce fait la performance de chacune des organisations et du système de valeur dans sa globalité (Lenny et al., 2007).

Cependant, malgré cette attention croissante portée à la gestion de la chaîne logistique, trois insuffisances de la littérature existante doivent être soulignées. La première concerne l'appréhension et la caractérisation du concept de la gestion de la chaîne logistique, la seconde intéresse les liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise et la troisième est liée à la pénurie des travaux dans le contexte marocain. En fait, Malgré l'abondance de la littérature dans ce domaine, l'appréhension du concept de la gestion de la chaîne logistique souffre d'une absence de consensus qui transparaît sur trois éléments. Le premier élément concerne la confusion conceptuelle qui touche la notion même de la gestion

⁴ Le système de valeur est ici défini comme un ensemble d'organisations impliquées dans une même filière et entretenant des liens de fournisseurs à acheteurs. La notion de système de valeur rend ainsi compte des flux verticaux (amont et aval) de produits, de services, d'argent ou d'informations, allant des fournisseurs vers les clients (J. T. Mentzer et al., 2001).

de la chaîne logistique. En effet, la définition de la gestion de la chaîne logistique reste peu claire, et il n'existe pas véritablement de consensus sur cette question (Gibson et al., 2005; Mentzer et al., 2008). Au-delà de la définition de ce concept, il n'existe que peu d'apports relatifs à la mise en œuvre concrète de la gestion de la chaîne logistique dans l'organisation et à l'identification des dimensions constitutives de cette notion, c'est-à-dire aux « pratiques » de gestion de la chaîne logistique (Li et al., 2006). Le deuxième élément renvoie aux dimensions constitutives de la gestion de la chaîne logistique réellement prises en compte dans les études empiriques, et qui apparaissent relativement fragmentées (Chen & Paulraj, 2004; Li et al., 2005, 2006). Enfin, le troisième élément touche à l'opérationnalisation des dimensions constitutives du construit de la gestion de la chaîne logistique sous la forme d'une ou plusieurs échelles de mesure. Là encore, coexistent dans la littérature des échelles multiples visant à rendre compte du concept la gestion de la chaîne logistique, mais sans véritable homogénéité (Chow et al., 2008; Li et al., 2006; Mentzer et al., 2004).

La seconde insuffisance concerne l'analyse des liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance. S'il existe effectivement de nombreuses études mettant en relation les pratiques de gestion de la chaîne logistique et le développement d'un avantage concurrentiel, elles restent néanmoins, le plus souvent, à la fois dispersées et incomplètes (Lenny et al., 2007). Tout d'abord, elles sont peu nombreuses à faire l'effort de préciser ou d'explicitier la relation entre ces deux variables. En outre ces études sont souvent concentrées sur certains aspects locaux de la gestion de la chaîne logistique et portent par exemple sur les relations de l'entreprise avec ses fournisseurs (Chen & Paulraj, 2004), sur l'intégration des systèmes logistiques au sein de l'entreprise (Rudberg & Olhager, 2003) ou sur les relations de l'entreprise avec les distributeurs (Tan, 2002). Si certaines études existent qui tentent d'appréhender simultanément les liens amont et aval au sein du système de valeur, elles restent relativement

rare (Li et al., 2006). De plus, leurs approches manquent d'homogénéité à la fois en termes de définition ou de conception de la gestion de la chaîne logistique, de cadre théorique ou d'unité d'analyse. La plupart des études existantes limitent souvent leur appréhension de la performance à des mesures partielles ou unidimensionnelles et la grande majorité des apports mettant en relation la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'organisation sont centrés sur des indicateurs financiers de la performance (Li et al., 2006; Vickery et al., 2003).

La troisième insuffisance et la dernière, C'est qu'il n'existe pas à notre connaissance d'études des liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise dans le contexte marocain.

2. Contextualisation de l'étude : intérêt du secteur agroalimentaire et juxtaposition à la chaîne logistique

Au cours de cette recherche nous avons opté pour étudier le comportement des entreprises, opérant dans le secteur agroalimentaire au Maroc, vis-à-vis la gestion de la chaîne logistique. Le choix de ce secteur est dû à deux raisons : premièrement l'importance que ce secteur occupe dans l'économie au Maroc et deuxièmement l'intérêt spécifique de la chaîne logistique dans ce secteur.

2.1. Importance du secteur agroalimentaire pour l'économie marocaine

Le secteur des industries agroalimentaires constitue un facteur de valorisation et de régulation de la production agricole. Il détient une place importante dans le secteur industriel à travers sa participation à l'amélioration de la balance commerciale et à la création d'emploi. Nous avons

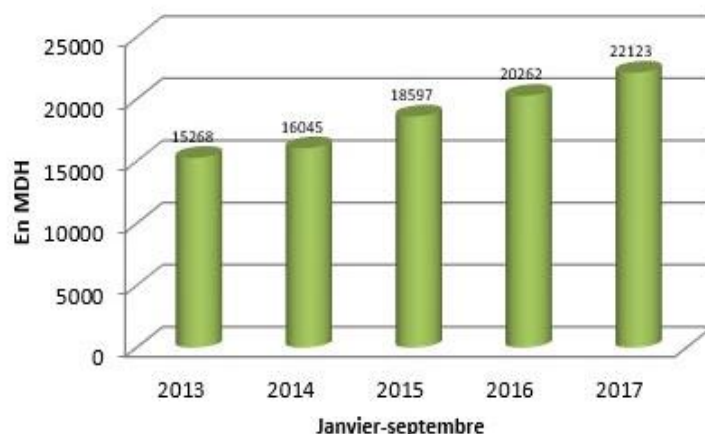
tiré ce constat à partir de l'étude qu'a menée l'office nationale des changes sur le secteur agroalimentaire au Maroc ⁵.

Ce secteur a généré, en 2012, une valeur ajoutée d'environ 30 Milliards de DHS, soit 30% du PIB industriel. Il regroupe 2048 entreprises, soit 27% de l'ensemble des unités industrielles et emploie plus de 143.000 personnes, soit 25% de l'effectif industriel global. La valeur de la production de ces industries s'est située à près de 106 Milliards de DHS en 2012, soit 27% de la production industrielle totale.

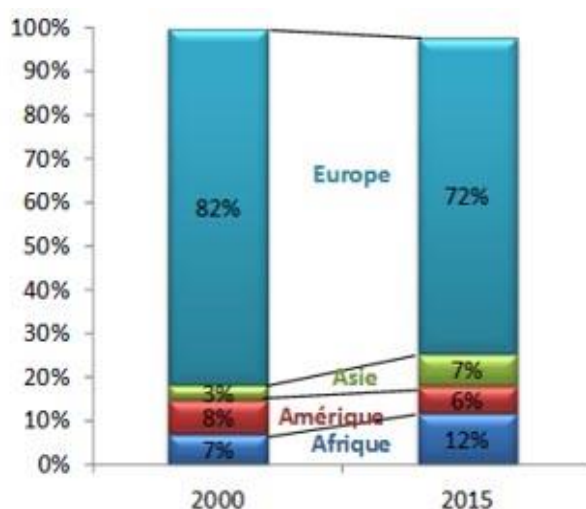
Les investissements réalisés dans le secteur se sont situés à 4,5 Milliards de DHS en 2012, soit 19% des investissements industriels. Par ailleurs, les exportations réalisées par le secteur agroalimentaire représentent 12% des exportations industrielles. Ces exportations ont atteint en 2012 la valeur de 13.4 Milliards de DHS. Cependant ces exportations restent inférieures par rapport à leur potentiel, aux opportunités du marché mondial et aux nombreux accords de libre-échange signés par le Maroc. Cette situation est due essentiellement à l'insuffisance de l'offre exportable aux irrégularités des campagnes agricoles et du cadre réglementaire et fiscal actuel qui empêche l'émergence d'un marché intérieur organisé à cause de la vente en vrac de produits transformés et d'une imposition à 20% de TVA des produits alimentaires emballés.

Mais à partir de 2013, les exportations du secteur agroalimentaire ont connu ces dernières années une évolution remarquable. Ainsi, les exportations du secteur atteignent leur plus haut niveau sur les cinq dernières années soit une valeur de plus 22 milliards de DH. (Voir la figure 2) :

⁵ Nous notons que toutes statistiques sur ce secteur sont tirées de l'étude de l'Office des changes. (2015). Etude sur l'industrie alimentaire au Maroc. Département des Statistiques des Echanges Extérieurs. https://www.academia.edu/37003607/Etude_sur_lindustrie_alimentaire_au_Maroc_Avril_2015_D%C3%A9partement_des_Statistiques_des_Echanges_Ext%C3%A9rieurs

Figure 2: Evolution des exportations de l'industrie agroalimentaire au Maroc (source : office de change)

L'analyse des exportations agroalimentaires marocaines par continent, fait ressortir que durant la période 2000-2015, ces exportations ont enregistré une forte croissance annuelle moyenne, et ce, pour l'Asie et l'Afrique à hauteur respectivement de 14% et de 13%. Quant aux exportations vers l'Europe et l'Amérique, leur croissance annuelle moyenne a été modérée à hauteur de 8% et 7% respectivement (Voir la figure 3).

Figure 3 : Structure des exportations agroalimentaires marocaines par continent (source : office de change)

Le Maroc a entamé, dans le cadre de sa stratégie globale d'ouverture et de libéralisation, une diversification géographique de ses débouchés à l'export et un repositionnement progressif sur des marchés à fortes potentialités. Ainsi, l'Afrique constitue, un important gisement et relai de

croissance pour les exportations marocaines en raison de son accroissement démographique et de l'élargissement de sa classe moyenne, faisant évoluer le modèle des économies africaines vers un développement plus ouvert sur le marché international.

La performance de l'agriculture marocaine influe fortement sur la dépendance du secteur agroalimentaire. Pour cette raison, professionnels et ministères de tutelle, pour favoriser le développement du secteur, ont mis en place le contrat-programme. Le contrat-programme signé en faveur de l'industrie agroalimentaire sera effectif sur la période 2017-2021. 12 Mds de Dhs seront investis dont 8 par le secteur privé. Les objectifs du contrat-programme en termes d'économie impliquent : une augmentation du chiffre d'affaire de 41,7 Mds de Dhs par an, de 12,5 Mds de Dhs à l'export et une valeur ajoutée de 13 Mds de Dhs. Sur le plan social, 38 000 emplois permanents devraient être créés ainsi que plusieurs milliers de postes indirects et non-permanents. (Voir la figure 4) :

Figure 4 : Objectifs du contrat-programme (source : FENAGRI⁶)



⁶ Fédération nationale de l'agroalimentaire
<https://www.fellah-trade.com/fr/actualites-maroc/article?id=13241>

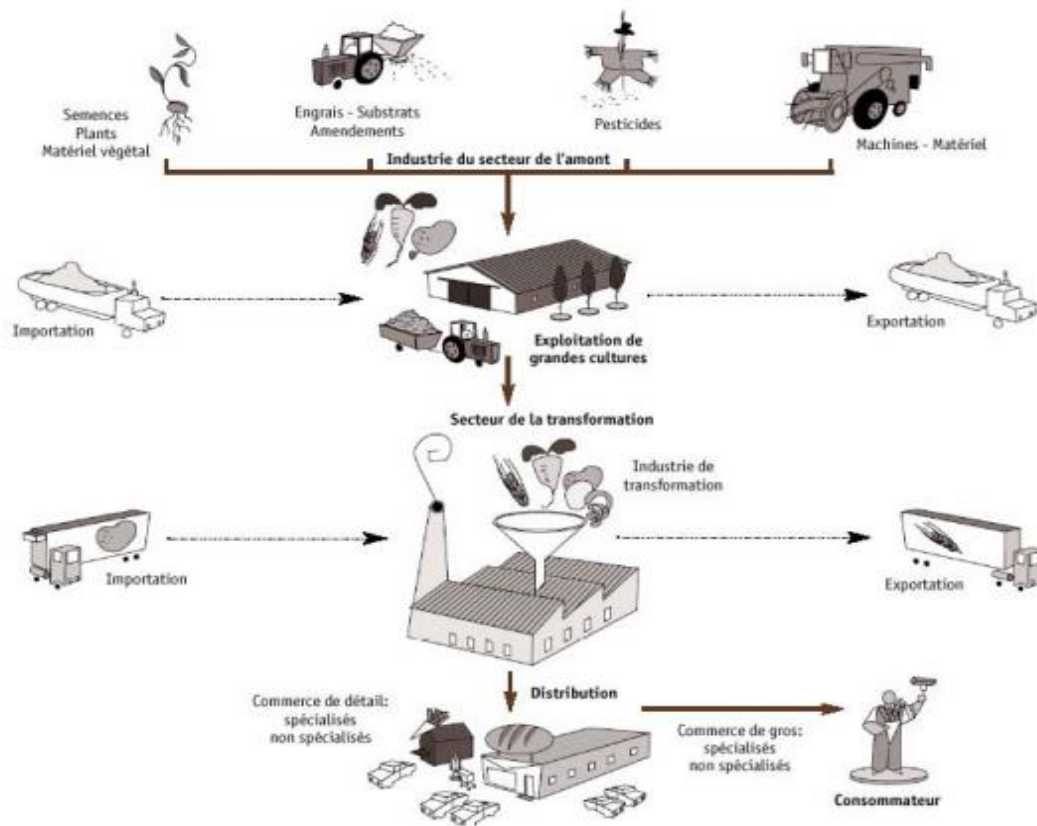
Le contrat-programme vise aussi à dynamiser l'ensemble des filières de l'agroalimentaire tout en valorisant l'amont et à booster certaines filières en recul comme celles des jus d'agrumes, de la conserve végétale ou des olives de table qui doivent renforcer leur présence à l'export.

L'un des plus grands défis du secteur est de moderniser les méthodes de production et de distribution des différentes filières et de valoriser davantage les ressources agricoles. C'est ainsi que nous avons retenu le secteur agroalimentaire, pour l'importance de sa contribution à la richesse du pays, au développement des exportations et à la création l'emploi.

2.2. Importance de la chaîne logistique du secteur agroalimentaire

Le deuxième point qui a pesé pour le choix de ce secteur pour notre étude est son importance par juxtaposition à la chaîne logistique. En fait, plusieurs tendances récentes, notamment la mondialisation, l'urbanisation et l'industrialisation de l'agriculture, exigent de plus en plus d'organisation de la part des chaînes et des réseaux agroalimentaires. Les chaînes et les réseaux de production alimentaire et des agro-industries – qui étaient surtout caractérisés par l'autonomie et l'indépendance de leurs acteurs – évoluent rapidement vers des systèmes mondialement interconnectés et liés par des relations variées et complexes. Cela influence aussi les façons dont la nourriture est produite, transformée et fournie au marché. Les produits alimentaires périssables peuvent de nos jours être expédiés à l'autre bout du monde à des prix assez concurrentiels. L'offre et la demande ne se limitent plus à des nations ou à des régions, mais sont devenues des processus internationaux. La Figure 5 suivante illustre l'ampleur de chaîne logistique dans l'industrie agroalimentaire comme présenté par Lauras, (2004),p.9.

:

Figure 5 : Exemple de chaîne logistique agroalimentaire (Lauras, 2004)

La chaîne logistique dans le secteur agroalimentaire fait intervenir de nombreux acteurs, à commencer par les fournisseurs de toutes les structures agricoles (engrais, semences, matériels, pesticides), les exploitants agricoles eux-mêmes (individuels ou collectifs), les entreprises de transformation des produits (grands groupes internationaux, producteurs locaux, etc.), le circuit de distribution (grossistes, grande distribution, etc.) et bien sûr le consommateur. A chaque stade interviennent également des sociétés de transport et de stockage. Au final, ce sont de très nombreuses interactions qui constituent cette chaîne logistique. Elles sont encore plus nombreuses, si l'on considère l'ensemble des filières de production possibles (pain, conserves, confiseries, etc.). Et même pour de grands groupes internationaux, la gestion de ces interactions (coopérations ou rapports de force) n'est pas une chose aisée.

Ainsi nous pouvons dire que le choix du secteur agroalimentaire vient du fait que ce dernier revêt un intérêt particulier pour notre étude. La chaîne logistique associée à l'industrie agroalimentaire est très développée et sophistiquée. Ladite chaîne logistique est très complexe avec un nombre d'intervenants élevé, des produits diversifiés et un circuit de distribution étalé. Sans oublier son importance économique pour le Maroc.

3. Questions et objectifs de la recherche

Ce travail de recherche est né d'un manque d'apports en matière de gestion de la chaîne logistique au Maroc dans un secteur en croissance continu. Notre travail de thèse intègre une réflexion sur la gestion de la chaîne logistique et son impact sur la performance des entreprises opérantes dans le secteur agroalimentaire. Il s'agit d'identifier les leviers d'action qui permettent de faire évoluer la gestion de la chaîne logistique d'un état existant jugé déficient à un état cible plus performant afin d'agir positivement sur la performance des entreprises. Les entreprises ont besoin de développer des méthodes et approches pour prendre en compte et mesurer les impacts de leurs chaînes logistiques sur les enjeux économiques, financiers et commerciaux. Or, contrairement aux enjeux traditionnels de mesure de performance, tel que les coûts, les entreprises disposent de peu de visibilité sur les conséquences de leurs pratiques de gestion sur la performance globale. La difficulté pour les entreprises consiste alors à pouvoir apprécier leurs pratiques de gestion de la chaîne logistique en mesurant leur impact sur la performance économique, financière et commerciale.

La présentation du sujet et l'établissement du contexte nous permet de soulever la problématique suivante :

Quel est l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises ?

Cette problématique se trouve au centre de deux thématiques : la gestion de la chaîne logistique, et la mesure de la performance. Cette problématique est conditionnée par des contraintes de polysémie du concept de la chaîne logistique, la complexité de la chaîne logistique des entreprises du secteur agroalimentaire qui est intrinsèquement liée à la multiplicité des parties prenantes qui le constitue, à leur nature hétérogène et aux divers flux à maîtriser. Sans oublier que la performance est complexe à maîtriser au vu des différentes dimensions à considérer au sein desquelles les enjeux sont déclinés.

Afin de répondre à cette problématique, notre recherche s'est en particulier attachée à répondre aux interrogations suivantes :

Q1. Quels sont les éléments constitutifs de la chaîne logistique ?

Q2. Quelles sont les dimensions de la performance d'une entreprise ?

Q3. Comment évaluer la gestion de la chaîne logistique ?

Q4. Dans quelle mesure la gestion de la chaîne logistique contribue à la performance de l'entreprise ?

Q5. Quelles sont les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique qui peuvent contribuer à améliorer la performance d'une entreprise.

Pour répondre à ces questions nous allons commencer par l'étude de la gestion de la chaîne logistique en procédant à une opérationnalisation de ses différentes facettes. Ensuite, nous allons procéder à l'examen des composantes des dimensions de la performance. Comme nous allons soulever les mesures nécessaires pour l'évaluation de ladite performance. Puis, nous étudierons les pratiques de gestion de la chaîne logistique au sein des entreprises et leurs impacts sur les dimensions de la performance de l'entreprise. Et enfin, nous analyserons l'efficacité des entreprises par rapport à l'application de ces pratiques.

Ainsi nous pouvons établir l'objectif principal de cette étude qui est :

O : Mesurer l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc.

Cet objectif peut être décliné en sous objectifs :

- O1.** Analyser la chaîne logistique et établir un schéma général des éléments constituant la gestion de la chaîne logistique ;
- O2.** Délimiter la notion de performance et explorer ses dimensions. ;
- O3.** Etablir des mesures de performance ;
- O4.** Modéliser l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises agroalimentaires au Maroc ;
- O5.** Analyser l'efficacité des entreprises par rapport à l'application des pratiques de gestion de la chaîne logistique.

L'ambition de cette thèse est de répondre à certaines insuffisances dans ce domaine. En proposant une conception de la gestion de la chaîne logistique et ses éléments constitutifs. Tout en scindant la gestion de la chaîne logistique en construits, et des pratiques seront liées à chaque construit. En plus, nous allons appréhender l'impact la gestion de la chaîne logistique sur la performance de manière empirique à l'aide de mesures multidimensionnelles , Pour cela, nous allons commencer par clarifier la définition de la gestion de la chaîne logistique, ensuite nous proposons d'identifier quatre dimensions constitutives de ce concept (auxquelles des pratiques seront attribuées) , avant de tester un modèle de relations entre ces pratiques et la performance de l'entreprise (mesurée par le biais de 7 mesures complémentaires à la fois économiques, financières et commerciales) tout en utilisant une modélisation par équations structurelles sur des données tirées d'une enquête dans le secteur agroalimentaire au Maroc. Et enfin, nous allons appliquer une analyse par enveloppement des données dans une optique d'évaluation de

l'efficience des entreprises de l'industrie agroalimentaire par rapport à l'application des pratiques de gestion de la chaîne logistique.

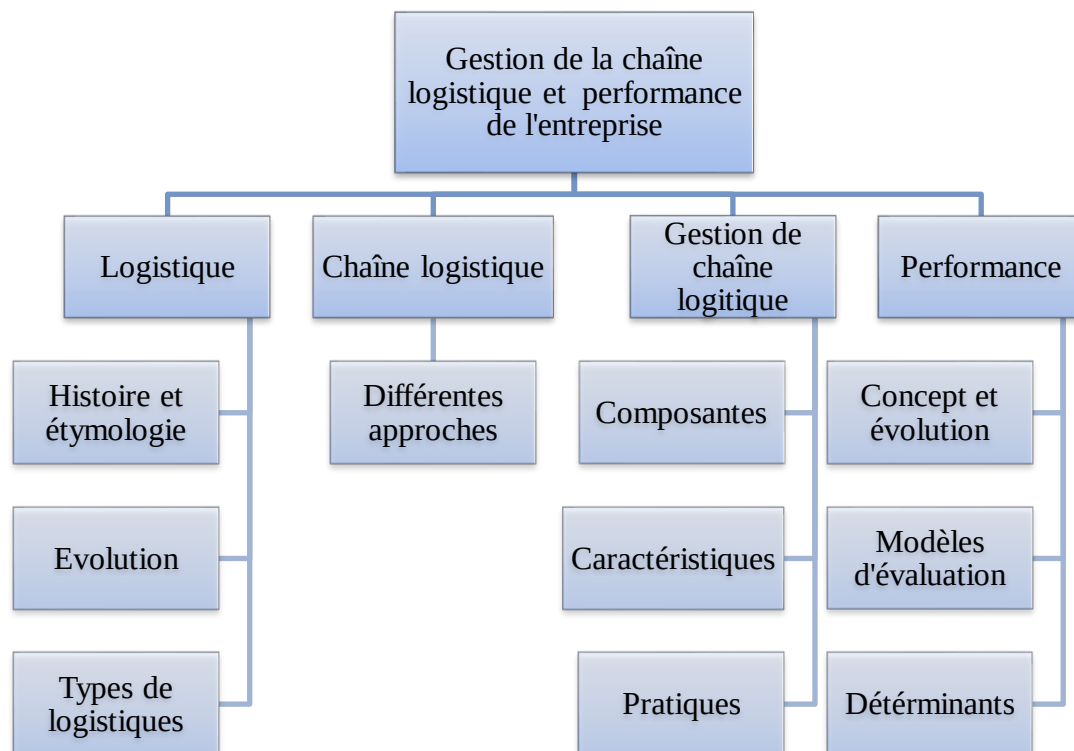
Les apports attendus sont de différents ordres. Tout d'abord, un apport conceptuel concernant une proposition de définition et d'opérationnalisation de la gestion de la chaîne logistique sous la forme de quatre « construits ». Ensuite, en associant les trois dimensions d'évaluation de la performance, fondées à la fois sur des critères économiques, financiers, et commerciales, nous souhaitons enrichir la littérature existante en isolant d'une part, les composantes de la gestion de la chaîne logistique qui ont un impact significatif sur chaque dimension de la performance et en identifiant d'autre part, les dimensions de la performance de l'entreprise qui sont les plus sensibles aux pratiques de gestion de la chaîne logistique. Les résultats vont constituer un apport managérial, susceptible de guider la mise en œuvre de la gestion de la chaîne logistique au sein de l'entreprise, en fonction des objectifs prioritaires définis par les actionnaires ou les dirigeants.

4. Méthodologie de recherche

Dans cette recherche nous avons utilisé la stratégie de la complémentarité des approches qualitatives et quantitatives dans un processus séquentiel. Une étude exploratoire, menée au travers d'une approche qualitative, va constituer un préalable indispensable à l'étude quantitative afin de délimiter la question de recherche, de se familiariser avec cette question, de clarifier les concepts théoriques et d'explicitier les hypothèses de recherche. Cette approche qualitative va constituer une étape nécessaire à la conduite de l'approche quantitative dans les meilleures conditions vu le caractère irréversible de cette dernière.

En fait ce travail de recherche va débiter par une étape nécessaire qui se poursuit tout au long de l'étude, l'étape de recherche bibliographique afin de cerner les contours du sujet traité. Il s'agit de dégager, en tout premier lieu, les généralités théoriques concernant la logistique, la chaîne logistique et la gestion de la chaîne logistique. Pour passer en deuxième lieu à l'analyse de la performance, ses composantes et ses mesures. Cette phase d'analyse a pour but d'apprécier le degré de cohérence qui lie la gestion de la chaîne logistique à la performance de l'entreprise. Dans le détail, La première partie de préparation de la thèse a été consacrée à la recherche bibliographique qui s'est basée sur un thésaurus (Voir la figure 6) recensant les termes descripteurs de la thèse :

Figure 6 : Thésaurus de la thèse

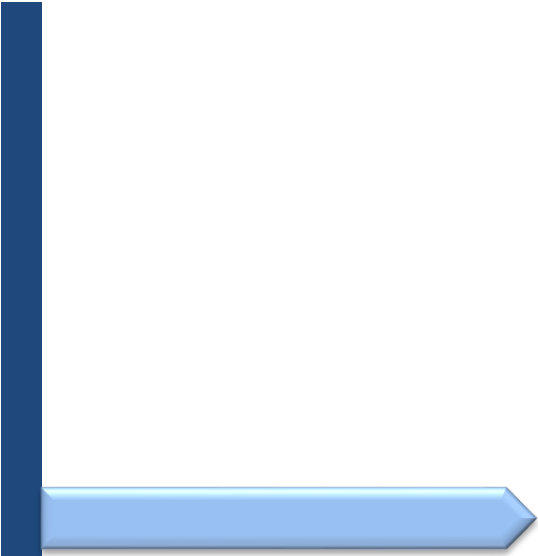


A partir du thésaurus ci-dessus nous avons pu effectuer des lectures thématiques qui sont des coups de projecteurs sur certains aspects de notre sujet. Tous ces pans de connaissance recomposent un cadre dans lequel nous pouvons inscrire l'analyse.

En fait nous allons suivre une méthodologie hypothéticodéductive. Ainsi dans un premier lieu, nous allons discuter les définitions de la logistique, la chaîne logistique et la gestion de la chaîne logistique avant d'en identifier les éléments constitutifs que nous allons opérationnaliser par des pratiques de gestion de la chaîne logistique. Puis, nous mettons l'accent sur les difficultés d'analyse de la performance d'une organisation et la nécessité de combiner plusieurs mesures complémentaires, avant d'explorer en se basant sur les études empiriques précédentes les liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. Ce qui va nous conduire à formaliser nos hypothèses de recherche. Dans un deuxième lieu, cette thèse sera consacrée à la présentation de la méthodologie empirique mobilisée, la modélisation par les équations structurelles de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises. Pour enfin analyser les pratiques de gestion de la chaîne logistique des entreprises efficientes évaluées avec la méthode DEA.

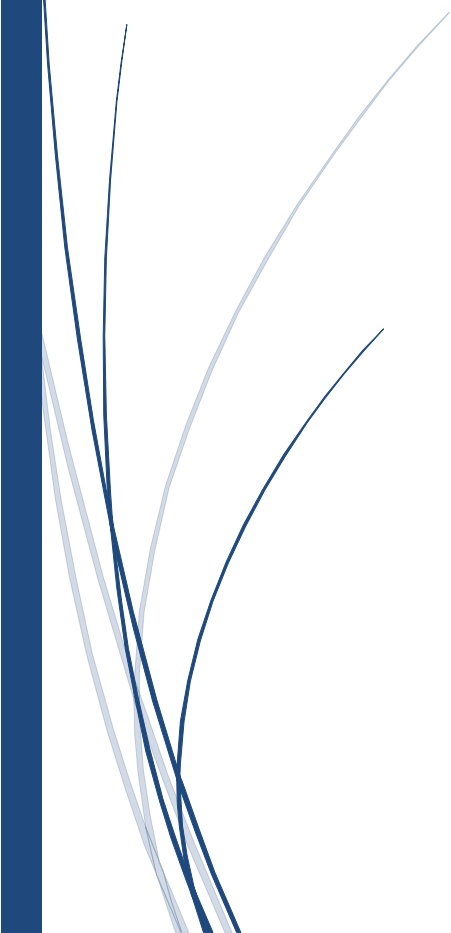
Conclusion

La recherche bibliographique, qui a eu recours à plusieurs ouvrages, articles, rapports, et thèses au fond de mon sujet ou frôlant avec l'un de ses aspects, a permis de rassembler une documentation nécessaire pour l'élaboration de la thèse. Et c'est cette documentation qui a permis à son tour l'extraction et l'analyse des concepts et la production d'une synthèse des interprétations et des idées afin de constituer le cadre général des travaux de recherche relaté dans ce premier chapitre. Nous avons montré que la logistique est d'abord un facteur de dynamisme pour les entreprises et pour l'économie des pays. Et que cette étude vient en réponse à trois insuffisances : la première concerne l'ambiguïté d'appréhension et de caractérisation du concept de la gestion de la chaîne logistique. La seconde s'intéresse au manque d'étude sur les liens directs entre de la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise et la troisième concerne la pénurie des études d'une manière générale sur la gestion de la chaîne logistique dans le contexte marocain. Ce prélude nous a permis de présenter le sujet et son intérêt, de décrire le contexte. Comme nous avons pu préciser notre problématique générale qui pourtourne les liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. Comme nous avons explicité les objectifs et les apports attendus de ce travail. Enfin, nous avons présenté la démarche que nous allons suivre pour mener cette étude. Les chapitres suivants vont incarner les chemins tracés par ce chapitre.



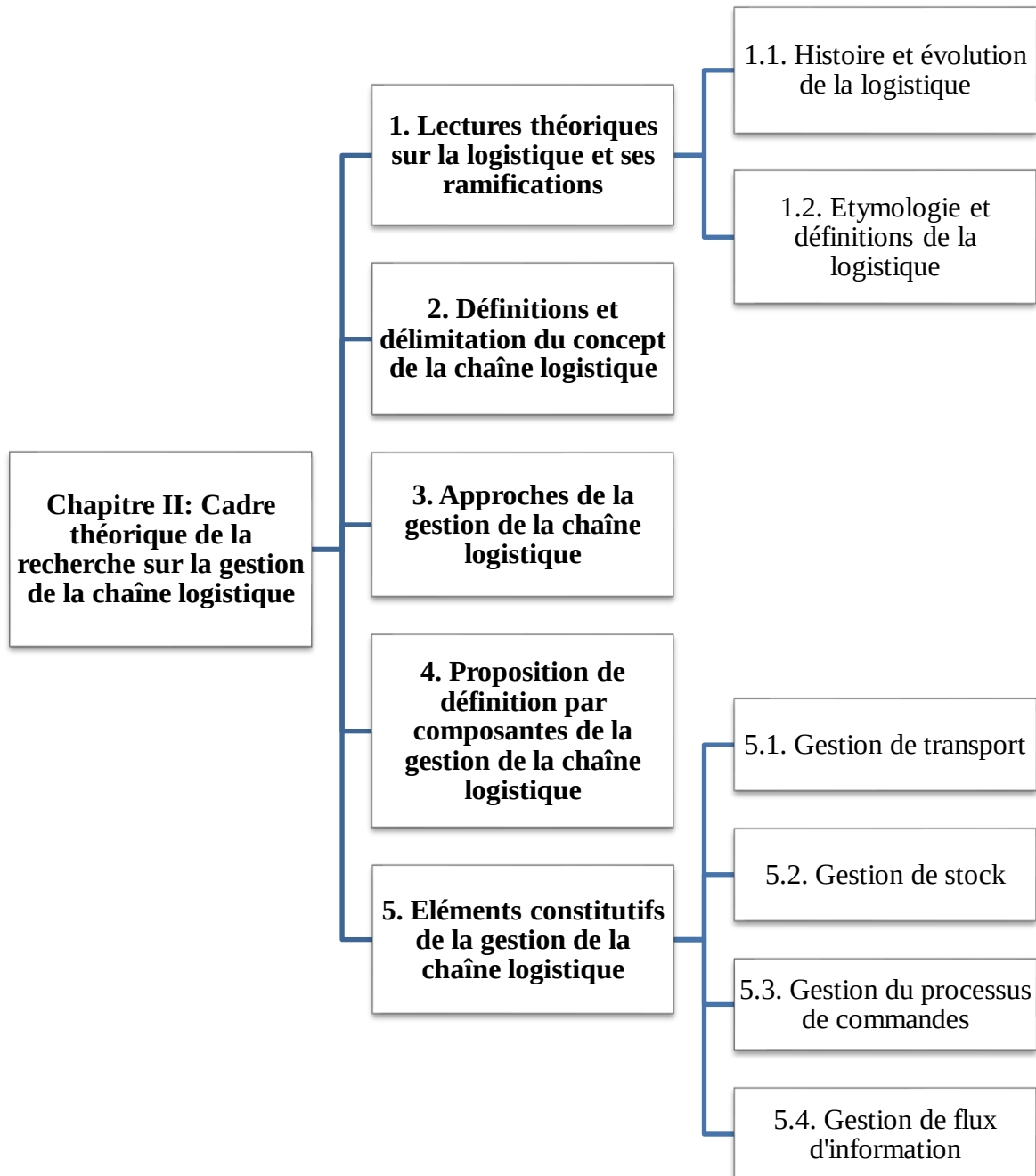
CHAPITRE II

Cadre théorique de la recherche sur la gestion de la chaîne logistique



Chapitre II : Cadre théorique de la recherche sur la gestion de la chaîne logistique

Ce chapitre est organisé comme suit :



Introduction

Après avoir mis l'accent sur le contexte, la problématique et le positionnement des travaux de recherche. Le deuxième chapitre de cette recherche se focalise sur l'acquisition d'un état de l'art d'une part sur la logistique, la chaîne logistique et la gestion de la chaîne logistique, et d'autre part sur l'établissement et l'opérationnalisation des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique.

Pour commencer, nous allons présenter une étude chronologique permettant de distinguer plusieurs périodes de la logistique en mettant en évidence les principaux concepts qui sont à la base de la démarche logistique actuelle et en fournissant un tour d'horizon sur les différentes visions adoptées par la communauté scientifique dans la conceptualisation de la chaîne logistique. En fait, l'émergence de la chaîne logistique a fait naître des besoins en matière de coordination des flux de matière et des flux d'information. Et c'est la gestion de la chaîne logistique qui englobe les approches, les méthodes et les outils permettant de répondre à ces besoins. Donc, nous allons présenter les différentes définitions issues de la littérature scientifique de la gestion de la chaîne logistique, comme nous allons ressortir les éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique, ces éléments peuvent être appréhendés aussi en tant que pratiques managériales.

1. Lectures théoriques sur la logistique et ses ramifications

1.1. Histoire et évolution de la logistique

La logistique existe durant toutes les périodes de l'histoire. Cependant, elle n'a pas connu les mêmes usages. Elle a avant tout une origine militaire. En fait, elle est née lors de toutes les préparations en prévision d'une bataille, pour mettre à disposition les moyens de transport, les équipements ou encore tout ce qui concerne les denrées alimentaires. Tout en représentant un pilier car elle va déterminer la force de résistance d'un pays. La logistique va permettre de mettre en place les forces armées au bon moment pour les opérations tactiques pour atteindre les objectifs fixés par les stratégies définies. En définitive, elle devient une partie intégrante de la stratégie militaire. Elle va impacter les conditions des combattants (armes, munitions, nourriture...), nécessitant des opérations en amont (interventions entre la logistique et la tactique) (Duponchel, 2010).

Durant l'Antiquité, les responsables de guerre se chargeaient des denrées alimentaires des troupes. C'est alors, que de nombreux canaux ont été creusés afin de ravitailler en eau les soldats. Ces derniers étaient accompagnés par des troupeaux d'animaux de tailles importantes qui transportaient les réserves en nourriture. Les déplacements se faisaient de façon très méthodique afin de trouver des champs pour les bêtes ainsi que des zones adaptées pour les troupes militaires. C'est pourquoi, les Romains conservaient de nombreux stocks de vivres dans les villes qu'ils occupaient. Alexandre Le Grand (356-323 avant Jésus-Christ), serait le précurseur de la logistique moderne. Son idée fut de donner à la logistique une place stratégique. Ce roi grec est le premier à expliquer que la guerre nécessite avant tout une préparation importante pour pouvoir mener campagne dans les meilleures conditions envisageables. En effet, une guerre se prépare de façon très rigoureuse et c'est cette dernière

qui peut déterminer l'issue d'une bataille. Cet homme va ordonner à ses hommes de brûler les chariots contenant le matériel, les richesses ou encore les affaires personnelles afin d'aller plus vite. Alexandre Le Grand s'est rendu compte que tout ce matériel ralentissait considérablement les troupes. En brûlant tous ces éléments des troupes, ce chef a voulu accélérer l'avancée de ses soldats et ainsi mieux surprendre ses ennemis (Duponchel, 2010).

La logistique est considérée tout aussi importante que la stratégie (conduite des troupes) la tactique (organisation du combat) ou encore le service sanitaire, l'armement (Colin, 1996). La logistique était également en charge de gérer l'armée et de leur fournir les armes, pièces et tous les équipements nécessaires au combat. La logistique militaire était tenue de préparer les étapes des campagnes, d'estimer le temps et l'espace, et d'évaluer la force de défense des troupes. Selon l'Empereur byzantin Léon VI (886-912), la logistique est une discipline basée sur des méthodes mathématiques mais réclamant une grande logique. En effet, celle-ci devait s'occuper non seulement de la préparation de l'armée, mais encore de toutes les tâches en lien avec les déplacements (Eymery, cité par (Duponchel, 2010)).

L'un des systèmes logistiques les plus efficaces jamais connu était celui des armées de cavalerie mongoles du XIII^e siècle. Son fondement était la discipline, la planification minutieuse et l'organisation. Dans leurs mouvements, les armées mongoles se divisèrent en plusieurs groupes et se répandirent largement dans le pays, accompagnées de trains, de chariots à bagages et de troupeaux de bétail. Les itinéraires et les campings ont été sélectionnés pour leur accessibilité à de bonnes pâtures. Ainsi, la nourriture et le fourrage étaient stockés au long de la route. En entrant dans le pays ennemi, l'armée qui était divisée en colonnes largement séparées, abandonne ses bagages et ses troupeaux puis elle attaque à grande vitesse l'ennemi non préparé de plusieurs directions. Dans une telle approche, une armée mongole a parcouru

290 kilomètres en trois jours. Les services d'approvisionnement et de transport ont été soigneusement organisés. Les bagages étaient réduits au minimum et l'équipement était standardisé et léger ⁷.

Au XVI^e siècle, la France contribua aux améliorations dans le domaine logistique. Un service dit de « subsistance » était en charge du ravitaillement des troupes militaires avant les batailles. En plus de l'approvisionnement en vivres des équipes militaires qui augmentait considérablement ; le nombre de soldats, les distances de marches, la période des campagnes devenaient aussi plus importants qu'auparavant nécessitant donc une logistique plus efficace. Les soldats étaient donc accompagnés de magasins pour le ravitaillement néanmoins ces derniers les ralentissaient considérablement ce qui les rendaient moins mobiles et entraîna la perte de nombreux combats : cette logistique était donc perfectible. Pour assurer le transport alimentaire, les premières unités de transport militaire appelées « équipages de vivres » furent mises en place en 1643 (Creveld, 2004). Il est à noter qu'à partir du XVIII^e siècle, plus précisément en 1780, il exista une confusion en Europe entre la logistique et la notion de stratégie. C'est le Général suisse Antoine-Henri Jomini (1779-1869) qui rendit toute sa place à la logistique au troisième rang, indépendante de l'art de la guerre, après la stratégie et la tactique. Son initiative ne fut pas écoutée (Colin, 1996).

Par la suite et exactement au milieu du XIX^e siècle, la révolution industrielle avait déjà donné à la Grande-Bretagne, à la France et aux États-Unis la capacité de produire des munitions, de la nourriture, des transports et de nombreux autres articles en quantités dont aucun commissaire

⁷ <https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Historical-development>

n'avait jamais rêvé. Alors, dans le creuset de la Première Guerre mondiale, au prix de bévues colossales et d'efforts inutiles, que les nations ont commencé à apprendre les techniques de la guerre « totale ». Cependant, bien avant 1914, de nouveaux instruments et techniques de logistique faisaient leur apparition⁸. Mais c'est bien pendant la seconde guerre mondiale que la logistique prend toute son envergure. En effet, lors du débarquement en Normandie, il a fallu non seulement débarquer 150 000 hommes sur les plages mais aussi près d'une quinzaine de milliers d'hommes embarqués par avions ou planeurs, et ce, en seulement quelques heures. Le jour J a nécessité une logistique parfaite, toute erreur étant fatale. D'après le Général Dwight David Eisenhower : « La logistique influence toutes les batailles – elle est même souvent décisive ». A ce propos, le général De Gaulle déclara : « C'est en respectant la logistique que le général Eisenhower mena jusqu'à la victoire ... la machinerie des armées du monde libre. » (Colin, 1996).

Le but de la logistique, à cette époque comme à la nôtre, est finalement de permettre l'utilisation de produits (aujourd'hui également de services) en des temps et en des lieux qui ne sont pas ceux de la production et pour ce faire, d'en faciliter le transport. Bien sûr la logistique s'est progressivement étendue au cœur des entreprises. Elle est à présent clairement identifiée comme une activité clé de la réussite d'une entreprise et de son développement.

1.2. Etymologie et définitions de la logistique

D'après la Nouvelle Encyclopédie Bordas, (1988), le mot logistique provient du mot grec « logistikos » qui signifie « relatif au calcul ». En mathématiques, il s'agit d'une logique

⁸ <https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Logistics-in-the-industrial-era>

symbolique qui utilise un système de notations semblables à celui de l'algèbre. D'un point de vue militaire, la logistique correspond à la branche stratégique permettant de combiner les transports et le ravitaillement des troupes pour une meilleure efficacité de l'utilisation ; il correspond au grade d'un officier en charge du « logis » des troupes, lors du combat. Il sera par la suite à l'origine du mot latin « logisticus » ayant la même signification. C'est le philosophe grec Platon (428-348 av. J.C.) qui fut sans doute le premier à utiliser le mot « logisticus ». Il veut opposer le calcul pratique à l'arithmétique théorique : pour ce faire, il désigne la logistique comme le calcul pratique.

Le nouveau petit robert, (1993) définit la logistique : n. f. et adj. Art de combiner tous les moyens de transport, de ravitaillement et de logement des troupes ou ensemble de moyens et de méthodes concernant l'organisation d'un service, d'une entreprise et spécialement les flux de matières avant, pendant et après une production.

D'après le Larousse, (2010), il existe deux définitions pour le terme logistique. Il y a l'adjectif qui correspond à l'ensemble des opérations permettant aux armées de vivre, de se déplacer, de combattre, d'assurer les évacuations ainsi que le traitement médical du personnel. La logistique, nom féminin, signifie, quant à elle l'ensemble des méthodes et des moyens liés à l'organisation d'un service, d'une entreprise, et comprenant les manutentions, les transports, les conditionnements et parfois même les approvisionnements.⁹

⁹ Dictionnaire Larousse en ligne : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/logistique/47678>

Les notions de base du concept de la logistique sont restées les mêmes. Mais, l'évolution est incontestable et nécessaire car la société évolue sans cesse et il faut que l'entreprise s'adapte et soit réactive aux changements. Les enjeux ont changé avec les années. Les changements économiques et les modifications de la vie quotidienne sont nombreux et ont été suivis de plusieurs adaptations. En 1948, le comité des définitions de « l'American Marketing Association » (AMA)¹⁰ a proposé une première définition de la logistique moderne : « Mouvement et manutention de marchandises du point de production au point de consommation ou d'utilisation ».

Magee (1967) introduit la notion de flux : « la logistique est la technique de contrôle et de gestion des flux de matières et de produits, depuis leurs sources d'approvisionnement jusqu'à leurs points de consommation ». Cette approche de la logistique ne prend en compte que la partie transport et distribution. Quelques années après, l'un des grands experts en logistique, Heskett (1973) propose la définition suivante : « la logistique est la gestion de toutes les activités qui contribuent à la circulation des produits et à la coordination de l'offre et de la demande dans la création d'utilité par la mise à disposition de marchandises en un lieu et un moment donné ». Il donnera par la suite, en 1977, une autre définition où il insistera davantage sur la notion de niveau de service, cela amènerait à une optimisation à moindre coûts. Selon Heskett (1977), la logistique réunit les fonctions qui gèrent les flux de marchandises, la coordination des ressources et des débouchés, en effectuant un taux de service fixé pour un coût réduit.

¹⁰ L'American Marketing Association (AMA) est une association professionnelle pour les professionnels du marketing avec 30.000 membres à partir de 2012. Elle dispose de 76 sections professionnelles et 250 chapitres collégiaux à travers les États-Unis. L'AMA a été créée en 1937 par la fusion de deux organismes prédécesseurs, l'Association nationale des enseignantes et des enseignants du marketing et de la Société de l'American Marketing.

Après l'approche stratégique donnée par Heskett, une nouvelle conception a été proposée par Tixier et al. (1998), qui vont présenter une autre approche plus complète et insister sur le besoin et l'utilité des flux d'informations : « La logistique est l'ensemble des activités ayant pour but la mise en place, au moindre coût, d'une quantité de produits, à l'endroit et au moment où une demande existe. La logistique concerne donc toutes les opérations déterminant le mouvement des produits tel que localisation des usines et entrepôts approvisionnements, gestion physique des encours de fabrication, emballage, stockage et gestion des stocks, manutention et préparation des commandes, transports et tournées de livraison » p. 2. Et ils ajoutent que la logistique est le processus stratégique par lequel l'entreprise organise et soutient son activité. A ce titre, sont déterminés et gérés les flux matériels et informationnels afférents, tant internes qu'externes, qu'amont et aval.

En outre, pour Pimor & Fender (2008), la logistique recouvre toujours des fonctions de transport, stockage et manutention et, dans les entreprises de production, tend à étendre son domaine en amont vers l'achat et l'approvisionnement, en aval vers la gestion commerciale et la distribution. Et ils distinguent plusieurs logistiques différentes par leur objet et leurs méthodes. Ainsi, Pimor & Fender (2008), p.4, donnent les définitions suivantes de chaque type de logistique :

- Une logistique d'approvisionnement qui permet d'amener dans les usines les produits de base, composants et sous-ensembles nécessaires à la production ;
- Une logistique d'approvisionnement général qui permet d'apporter à des entreprises de service ou des administrations les produits divers dont elles ont besoin pour leur activité (fournitures de bureau par exemple) ;

- Une logistique de production qui consiste à apporter au pied des lignes de production les matériaux et composants nécessaires à la production et à planifier la production ; cette logistique tend à absorber la gestion de production tout entière ;
- Une logistique de distribution, celle des distributeurs, qui consiste à apporter au consommateur final, soit dans les grandes surfaces commerciales, soit chez lui, les produits dont il a besoin ;
- Une logistique militaire qui vise à transporter sur un théâtre d'opération, les forces et tout ce qui est nécessaire à leur mise en œuvre opérationnelle et leur soutien ;
- Une logistique de soutien, née chez les militaires mais étendue à d'autres secteurs, aéronautique, énergie, industrie, etc., qui consiste à organiser tout ce qui est nécessaire pour maintenir en opération un système complexe, y compris à travers des activités de maintenance ;
- La logistique à l'envers, rétro-logistique ou encore logistique des retours, qui consiste à reprendre des produits dont le client ne veut pas ou qu'il veut faire réparer, ou encore à traiter des déchets industriels, emballages, produits inutilisables depuis les épaves de voiture jusqu'aux toners d'imprimantes.

Aujourd'hui, la définition officielle de la norme AFNOR (norme X 50-600) dit de la logistique qu'elle est une fonction dont la finalité est la satisfaction des besoins exprimés ou latents, aux meilleures conditions économiques pour l'entreprise et pour un niveau de service déterminé. Les besoins sont de nature interne (approvisionnement de biens et de services pour assurer le fonctionnement de l'entreprise) ou externe (satisfaction des clients). La logistique fait appel à plusieurs métiers et savoir-faire qui concourent à la gestion et à la maîtrise des flux physiques et d'informations ainsi que des moyens.

Il y a donc bien de logistiques différentes. C'est alors, qu'un nouveau concept a émergé dans un but d'apporter une certaine généralisation en ce domaine. Ce concept est la chaîne logistique.

2. Définition et délimitation du concept de chaîne logistique

Le terme chaîne logistique apparaît au début des années quatre-vingt, mais une poignée d'articles académiques seulement mentionne le terme « supply chain » entre 1985 et 1997 ; ce n'est qu'à partir de la fin des années quatre-vingt-dix que la recherche théorique et empirique prend véritablement son essor dans ce domaine (Giunipero et al., 2008). Malgré une popularité croissante, de nombreux auteurs déplorent l'absence d'une définition consensuelle (Gibson et al., 2005; J. T. Mentzer et al., 2008). En fait, de nombreux autres chercheurs ont pour objet l'étude la chaîne logistique, sans pour autant l'observer sous un angle unique. Chacun propose une définition suivant la discipline dont il est issu et les objectifs qui orientent son analyse.

Christopher (1999) propose une définition large des chaînes logistiques. Pour lui, une chaîne logistique est un réseau d'organisations qui supporte des flux physiques, informationnels et financiers impliqués par des relations en amont et en aval, dans différents processus et activités, qui fournissent un produit ou un service, dans le but de satisfaire le client. Nous nous proposons de regrouper en un tableau (1) quelques définitions issues de la littérature, afin de comparer les principaux points de vue des auteurs et d'en extraire les caractéristiques essentielles d'une chaîne logistique.

Tableau 1 : Définitions de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)

Auteurs	Définition
(Jones & Riley, 1985)	La chaîne logistique regroupe la planification et le pilotage de l'ensemble du flux matière depuis le fournisseur jusqu'au client final en passant par le producteur et le distributeur.
(Ellram, 1991)	La chaîne logistique est un réseau d'entreprises en interaction, liées entre elles par divers flux, depuis l'approvisionnement en matière première jusqu'à la livraison finale, et œuvrant à la réalisation de produits ou de services pour des clients finaux.
(Christopher, 1999)	La chaîne logistique englobe les processus de gestion stratégique de l'approvisionnement, des mouvements de stocks de matières, de composants et de produits finis ainsi que des flux d'informations qui y sont associés. L'organisation des canaux de ventes se fait de telle sorte que la rentabilité actuelle et future soit maximisée à travers le processus d'exécution de la commande.
(Tayur et al., 1999)	La chaîne logistique est un ensemble de relations clients/fournisseurs successives intégrant, pour chaque entité, les activités d'approvisionnement, de production et de distribution.
(Handfield & Jr, 1998)	La chaîne logistique regroupe toutes les activités associées aussi bien au flux physique par transformation de bien depuis l'étape de matière première jusqu'au client final, qu'aux flux informationnels.
(Chopra & Meindl, 2001)	La chaîne logistique caractérise l'ensemble des activités impactant directement ou indirectement la réalisation de la commande client. La

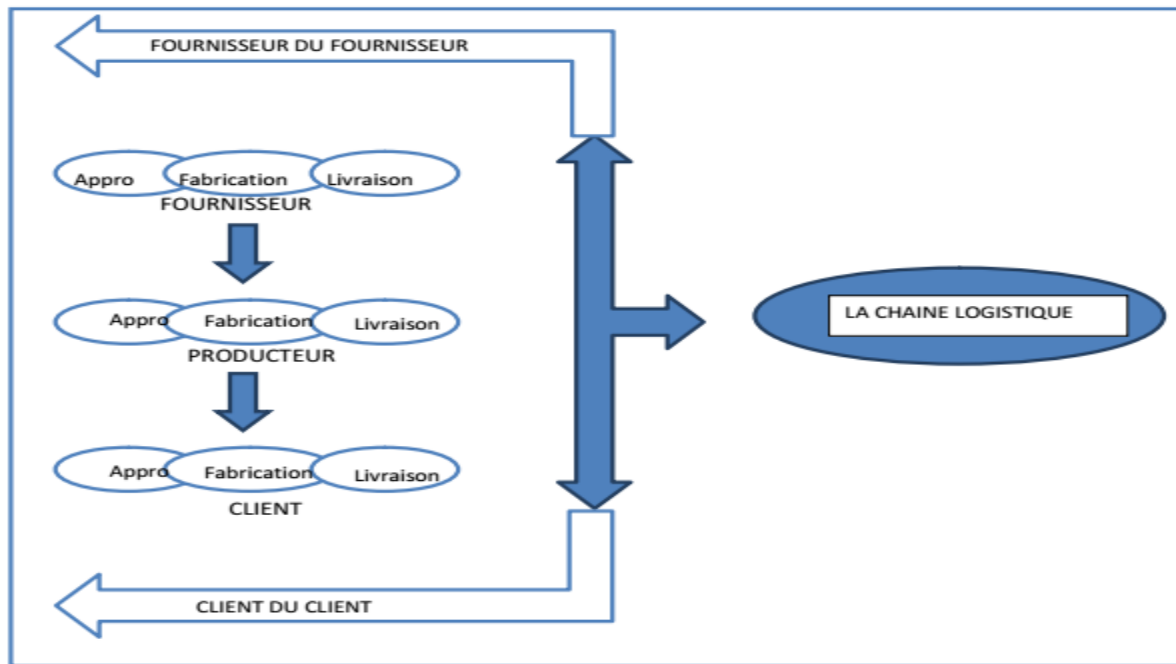
Auteurs	Définition
	chaîne logistique n'inclue pas uniquement les producteurs et fournisseurs mais également transporteurs, entrepôts, les détaillants, et les clients eux-mêmes.
(J. T. Mentzer et al., 2001)	La chaîne logistique est un groupe d'au moins trois entités directement impliquées dans les flux amonts et avals de produits, de services, de finances et/ou d'informations, qui vont d'une source jusqu'au client.
(Govil, 2002)	La chaîne logistique est un réseau global d'organisations qui coopèrent pour réduire les coûts et augmenter la vitesse des flux de matières et d'informations entre les fournisseurs et les clients.
(R. R. Lummus & Vokurka, 1999)	La chaîne logistique est toutes les activités impliquées dans la livraison d'un produit depuis le stade de matière première jusqu'au client en incluant l'approvisionnement en matière première et produits semi-finis, la fabrication et l'assemblage, l'entreposage et le suivi des stocks, la saisie et la gestion des ordres de fabrication, la distribution sur tous les canaux, la livraison au client et le système d'information permettant le suivi de toutes ces activités.

En plus le « Supply chain council »¹¹ (2000), voit la chaîne logistique comme un ensemble d'acteurs liés entre eux. Ces acteurs sont les fournisseurs, les producteurs, et les clients. Et que

¹¹ Supply chain council (SCC) est une organisation mondiale à but non lucratif dont le cadre, la méthodologie d'amélioration, la formation, la certification et les outils d'analyse comparative aident les organisations membres à améliorer le rendement de la chaîne logistique.

chacun de ces acteurs assure l'approvisionnement, la production et la livraison (voir la figure 7 ci-dessous que nous avons adaptée des travaux de « Supply chain council » (2000)) :

Figure 7 : Présentation de la chaîne logistique (adapté de Supply chain council) ¹²



Nous pouvons dire qu'une chaîne logistique est formée de l'ensemble du cheminement des flux physiques, financiers et informationnels. Les différentes définitions citées plus haut font unanimement référence aux concepts de réseau, de flux et de client. Sur cette observation, nous adoptons une première définition de la chaîne logistique :

La chaîne logistique peut être considérée comme un ensemble d'activités en réseaux dont l'exécution est corrélée par les flux qu'elles échangent, visant à satisfaire au mieux les besoins exprimés par un ensemble de clients. Les activités menées au sein d'une chaîne logistique sont

¹²Adaptation faite sur la base des travaux du Supply Chain Council (SCC), 2000.

très diverses. Elles peuvent être structurées en fonction de la nature du flux sur lequel elles portent. Ainsi, nous distinguons :

- Les activités de transformation du flux physique qui regroupent aussi bien le processus de production, de stockage, d'approvisionnement et de la livraison des produits.

- Les activités de traitement et de transmission du flux d'information. Ce dernier est souvent considéré comme inverse au flux physique, allant de l'aval vers l'amont. L'information transmise peut être une simple commande, un carnet de commandes, voir des plans d'approvisionnement. De manière générale, la nature de l'information transmise est dépendante des modalités du partenariat qui lie les partenaires de la chaîne logistique.

- Les activités associées au flux financier.

Ces activités dépendent également de la fonction des partenaires qui les réalisent. Ainsi, la chaîne sera constituée de fournisseurs, producteurs, distributeurs, détaillants et clients. Nous considérons une chaîne logistique comme un ensemble d'acteurs dont chacun cherche à remplir des objectifs communs (minimiser l'ensemble des coûts, améliorer le taux de service client) définis à l'échelle du réseau tout en maximisant son profit local.

Au regard de ces derniers éléments, nous proposons de compléter notre définition comme suit :

La chaîne logistique peut être considérée comme un ensemble d'activités en réseau, incluant différents partenaires, coordonné par des flux matériels et informationnels échangés, visant à satisfaire au mieux les besoins des clients.

Nous avons proposé une définition de la notion de chaîne logistique, mais vue que les systèmes industriels sont de natures parfois très différentes, certaines entreprises sont

composées de nombreux sites, parfois à l'international, d'autres sont mono site, les flux de produits et les acteurs intervenant peuvent également varier fortement. La notion de chaîne logistique et son périmètre peuvent ainsi prêter à interprétation et varier suivant les contextes. Aussi, nous pouvons distinguer :

- Les chaînes logistiques locales : Ce sont les chaînes logistiques de l'entreprise qu'empruntent les flux produits. Elles sont locales et sont par exemple constituées des différents ateliers d'une même usine. Ceux-ci pouvant être considérés chacun comme client et fournisseur les uns des autres, dans le cadre d'une analyse de processus par exemple (Cattan et al., 2006).
- Les chaînes logistiques intra-organisation : (Stadtler & Kilger, 2000) ont utilisé ce terme pour caractériser les grandes compagnies ayant des sites localisés dans différents pays. Toutefois, ce terme peut être étendu aux compagnies ayant plusieurs sites localisés dans un même pays.
- Les chaînes logistiques inter organisations : Elles regroupent au moins deux sociétés indépendantes.
- Les chaînes logistiques internationales : Ce sont des chaînes logistiques où une ou plusieurs unités organisationnelles opèrent dans différents pays (Reiter, 2001). Le terme anglo-saxon « Global Supply Chain » concerne une chaîne logistique internationale qui se traduit en français par l'expression chaîne logistique mondiale. Le terme « chaîne logistique globale » détermine quant à lui en français la chaîne logistique dans sa globalité, à savoir du client du client au fournisseur du fournisseur.
- Les chaînes logistiques liées à un produit : Les définitions précédentes ont la particularité d'être focalisées sur une entité : l'entreprise avec ses partenaires.

Cependant, certaines d'entre elles peuvent piloter des flux produits très différents faisant appel à des acteurs séparés (fournisseurs, clients.) Dans ce cas, l'entreprise peut être considérée comme participant à plusieurs chaînes logistiques caractérisées par leur typologie produit tant au niveau du pilotage opérationnel que des processus de collaboration. On peut citer par exemple la chaîne logistique des téléphones mobiles à laquelle participent les fournisseurs de composants électroniques. Ceux-ci pouvant également participer à d'autres chaînes logistiques comme celles des composants électroniques des voitures ou d'avions.

Après avoir étaler les différentes définitions de la chaîne logistique, nous allons rejoindre la définition proposée par (Reiter, 2001) qui stipule qu'une chaîne logistique est le système grâce auquel les entreprises amènent leurs produits et leurs services jusqu'à leurs clients.

3. Approches de la gestion de la chaîne logistique

Tout comme pour la notion de chaîne logistique, le concept de « supply chain management » a donné lieu à de nombreuses définitions. La définition la plus fréquemment citée est certainement celle de (J. T. Mentzer et al., 2001). Pour qui la gestion de la chaîne logistique est le concept fondamental permettant de gérer, intégrer et synchroniser les différentes entités du supply chain via la coordination des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur d'une même entreprise et entre partenaires de la chaîne logistique. Cette notion de périmètre interne ou externe est reprise plus précisément dans de nombreux travaux tel que le travail (G. C. Stevens, 1989), qui distinguent alors plusieurs approches, selon le niveau et l'étendue de l'intégration des activités le long de la chaîne logistique. Ainsi, ils parlent de gestion partielle ou morcelée de la chaîne logistique lorsque la gestion de la chaîne logistique se limite aux fonctions d'approvisionnement. A ce niveau d'intégration, ils nomment la gestion

interne de la chaîne logistique, la gestion synchronisée des approvisionnements, de la production et de la distribution, à l'intérieur d'une entité (atelier ou site) de l'entreprise. Ils qualifient de gestion multisite, la gestion synchronisée des activités d'approvisionnement, de production ou de distribution entre les différents ateliers ou sites de l'entreprise. Alors que le terme de gestion étendue ou transverse de la chaîne logistique sera réservé à une intégration des activités d'approvisionnement, de production et de distribution s'étendant au-delà des frontières de l'entreprise focale, et impliquant les principaux acteurs amont et/ou aval présents au sein de la chaîne logistique. Parmi ce type d'approche, certains travaux segmentent la chaîne logistique en distinguant la gestion amont (centrée sur les activités d'achat et d'approvisionnement) et la gestion aval (focalisée sur la distribution) de la chaîne logistique.

La gestion de chaîne logistique fait référence aux approches qualifiées de SCM (Supply Chain Management) dans la littérature scientifique anglo-saxonne. La gestion de la chaîne logistique se caractérise au travers de définitions aussi diverses que les disciplines et les courants dont elles sont issues. Le tableau (2) expose quelques-unes de ces définitions :

Tableau 2 : Définitions de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)

Auteur	Définition
(Thomas & Griffin, 1996)	La gestion de la chaîne logistique est la gestion des flux de marchandises et d'informations à la fois dans et entre les sites tels que les points de vente, les centres de distribution et les usines de production et d'assemblage.
(Croom et al., 2000)	La gestion de la chaîne logistique est une façon de gérer les flux de matières et informationnels entre les entreprises de la chaîne.

Auteur	Définition
(Mentzer et al., 2001)	La gestion de la chaîne logistique se définit par la coordination systémique et stratégique entre fonctions internes ou externes d'une ou plusieurs entreprises. Le but de cette démarche réside donc dans l'amélioration de la performance à long terme de chaque membre de la chaîne logistique et de ce fait, de l'ensemble de celle-ci.
(Stadtler, 2005)	La gestion de la chaîne logistique est définie comme la démarche permettant l'intégration d'unités organisationnelles le long de la chaîne logistique et la coordination des flux physiques, informationnels et financiers dans le but de satisfaire le consommateur final et d'améliorer la compétitivité de la chaîne dans son ensemble.
(Simchi-Levi et al., 2003)	La gestion de la chaîne logistique est un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs, les distributeurs et les détaillants de façon à garantir la production et la distribution des produits finis au bon moment, au bon endroit, en bonne quantité, en respectant les exigences des clients finaux, et ce au moindre coût.
(Carbone & Meunier, 2006)	S'il est difficile d'identifier une définition unique et partagée de La gestion de la chaîne logistique, la démarche peut néanmoins être envisagée comme une philosophie, une orientation de gestion incitant à adopter une vision systémique de la chaîne de l'aval vers l'amont, où la coordination parmi les acteurs garantit l'atteinte des résultats de baisse des coûts et d'augmentation du niveau de service au consommateur final.

Auteur	Définition
(Forme- Chrétien, 2007)	La gestion de la chaîne logistique mène invariablement vers la notion de processus puisque la gestion des chaînes logistiques implique une organisation par processus et non plus par fonction.

D'après ces définitions nous remarquons que la définition de la gestion de la chaîne logistique est traversée par la trois types de flux (physiques, informationnels et financiers) :

- Les flux d'information qui représente l'ensemble des données et décisions échangées entre les acteurs de la chaîne.
- Le flux physique qui est composé des mouvements des matières qui parcourent la chaîne logistique dans le sens amont/aval mais également aval/amont, lorsqu'il s'agit de toutes les matières retournées.
- Le flux financier qui concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises.

Dans le cadre de nos travaux nous nous intéressons principalement aux problématiques liées aux flux physiques et flux d'information. Nous n'abordons pas les aspects de transfert de flux financiers entre les acteurs.

Ainsi nous allons considérer que la gestion de la chaîne logistique repose sur la gestion de ces flux qui consiste à gérer l'ensemble des éléments constitutifs formant lesdits flux physiques ou informationnels.

4. Proposition de définition par composantes de la gestion de la chaîne logistique

Selon (D. J. Bowersox et al., 2002), pour gérer la chaîne logistique, l'entreprise doit arriver à combiner différents éléments de la chaîne logistique qui sont :

- Le transport qui est un élément important et présent dans l'entreprise depuis longtemps. La tendance est de garantir un transport fiable et rapide tout en réduisant les coûts.
- Le stockage et l'entreposage, qui ne doivent pas être négligés. Elles sont des fonctions qui vont impacter directement la qualité des produits, la capacité de livraison au client.
- L'information qui est nécessaire et indispensable aux échanges et permet la planification de la production. Les technologies, l'Echange de Données Informatisées (EDI), permet d'obtenir des informations plus fiables et en temps réel.

Ces différentes composantes doivent être inters reliés entre elles pour pouvoir atteindre une logistique performante. La logistique est désormais indépendante du marketing mais elle reste une partie importante voire essentielle car la logistique et le marketing ont un objectif commun : la satisfaction du client.

Ainsi, il apparaît que la gestion de la chaîne logistique réalise l'intégration de tous les flux de matières et d'informations, afin de satisfaire les clients. Plus précisément, cela concerne l'ensemble des domaines qui touchent aux flux physiques ainsi qu'aux flux d'information, c'est à dire : le transport, les stocks, les commandes et l'information.

Le tableau (3) suivant va synthétiser les auteurs qui ont intégré un ou des éléments constitutifs dans la gestion de la chaîne logistique. Ces auteurs sont tirés des travaux antérieurs sur la gestion

de la chaîne logistique. Nous avons ressorti juste les éléments que nous allons considérer dans notre étude :

Tableau 3 : *Composantes de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)*

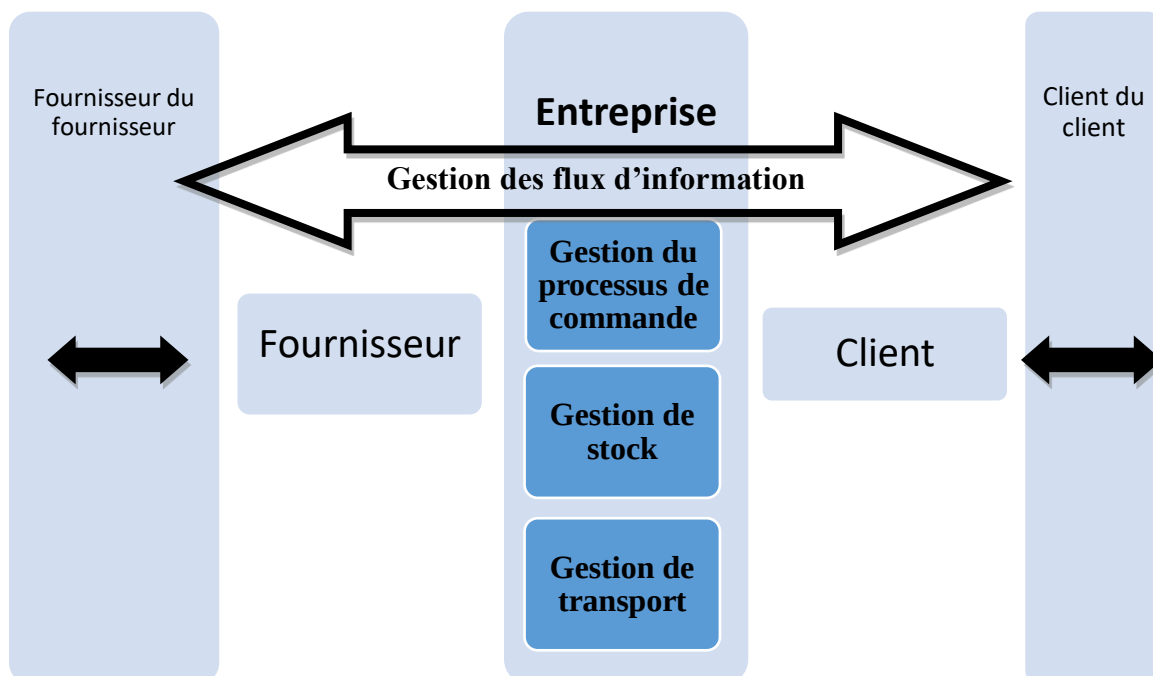
Composantes de SCM	Auteurs
Gestion de transport	(Bowersox et al., 2010; Chopra & Meindl, 2001; Christopher, 1999; Gunasekaran & Ngai, 2003; Hausman et al., 2005; Huo et al., 2008; Kenyon & Meixell, 2014; Laird, 2012; R. Lummus et al., 2008; Simchi-Levi et al., 2003; Stevens, 1989; Tayur et al., 1999; Tseng et al., 2005)
Gestion de stocks	(Bowersox et al., 2010; Chopra & Meindl, 2001; Christopher, 1999; Laird, 2012; R. Lummus et al., 2008; Mangarulkar et al., 2012; G. C. Stevens, 1989; Stevenson & Spring, 2009; Tayur et al., 1999)
Gestion de commandes	(Chopra & Meindl, 2001; Christopher, 1999; R. Lummus et al., 2008)
Gestion des flux d'information	(Bowersox et al., 2010; Carbone et al., 2012; Chafik & Boubker, 2016; Christopher, 1999; Croom et al., 2000; Govil, 2002; Handfield & Jr, 1998; R. Lummus et al., 2008; J. T. Mentzer et al., 2001; Samuel & Ruel, 2015; Stadtler, 2005; Thomas & Griffin, 1996; Véronneau et al., 2008)

D'une manière plus concrète, les lectures théoriques sur les éléments de la gestion de la chaîne logistique nous ont permis de scinder la gestion de la chaîne logistique en quatre grandes lignes :

- La gestion de stock.
- La gestion de transport.
- La gestion du processus de commande.
- La gestion des flux d'information.

Ces éléments qui seront au creux de notre sujet peuvent être présentées de la manière suivante (Figure 8) :

Figure 8 : Schéma des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)



Ainsi, nous proposons la définition suivante de la gestion de la chaîne logistique :

La gestion de chaîne logistique avec l'entreprise comme point focal renvoi à la gestion simultané de transport, de stock, de processus de commande et des flux d'informations.

5. Présentation des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique

5.1. Gestion de transport

Le transport peut être défini comme les activités impliquées dans l'expédition de marchandises ou produits finis par les fournisseurs à une installation, à des entrepôts ou bien à des points de vente (Kenyon & Meixell, 2014). On le considère comme l'élément clé de la chaîne logistique en raison de son pouvoir d'ajouter de la valeur à certains biens en les déplaçant de leur emplacement vers un lieu plus avantageux (Laird, 2012). Les recherches de (Hausman et al., 2005; Huo et al., 2008; Kenyon & Meixell, 2014; Tate, 1996) ont trouvé que le transport est le maillon primordial de la chaîne logistique car c'est lui qui lie les activités séparées. Ainsi, il est considéré comme l'activité économique la plus importante parmi les composantes de la chaîne logistique (Tseng et al., 2005). De ce fait la gestion de transport revêt un caractère important dans le cadre de la gestion de la chaîne logistique.

A guise de définition nous allons se baser sur celle de (D. J. . Bowersox et al., 2010) qui stipulent que la gestion de transport est la planification, le contrôle et la prise de décision dans les entreprises qui ont des sites logistiques se caractérisant par la fixité et ayant une obligation de mobilité géographique. En raison de son importance fondamentale et son coût colossal, le transport a toujours reçu une attention considérable de la part des dirigeants de la plupart des entreprises qu'elles soient grandes ou petites. Généralement ces entreprises ont tendance à avoir un gestionnaire de transport (D. J. . Bowersox et al., 2010).

Selon le même auteur le coût de transport présente entre un tiers et deux tiers du montant du coût total de logistique. Ainsi, la gestion de transport influence la gestion de la chaîne logistique. Sans oublier que le transport est essentiel pour toutes les procédures de production. En commençant par la fabrication, passant par la livraison aux consommateurs finaux et même pour les retours. Seulement une bonne gestion et coordination de transport apporteront un bénéfice sur le plan logistique. En effet, Une bonne gestion des activités de transport pourrait fournir une meilleure efficacité logistique, réduire les coûts de livraison, et promouvoir la qualité de service des entreprises.

En outre et de toute évidence, un produit a plus de valeur dans un magasin de détail que dans un entrepôt d'une entreprise, car ce magasin est un point de vente qui met les produits à disposition des consommateurs finaux. (Laird, 2012) souligne l'intérêt de transport du fait que ce dernier déplace les produits ou les marchandises statiques dans un entrepôt aux points de ventes où ils peuvent générer des revenus. C'est ainsi que le transport ajoute de la valeur aux produits et aux marchandises. Le bien peut être déplacé du fabricant à l'entrepôt puis à un magasin de détail, ou bien directement du fabricant au magasin de détail, ou tout simplement d'un entrepôt à un autre. Dans tous les cas le bien devient plus précieux pour l'entreprise au fur et à mesure qu'il se rapproche du consommateur final (Laird, 2012).

Trois facteurs sont fondamentaux pour la gestion du transport : le coût, la rapidité et la fiabilité (Bowersox et al., 2010). Le coût du transport est le paiement pour l'expédition d'un bien entre deux lieux géographiques et les dépenses liées au maintien de ces biens en transit. Une bonne gestion de la chaîne logistique requiert un transport qui minimise le coût total de la chaîne logistique. Le deuxième point décisif dans le transport est la rapidité ou qui peut être définie comme le temps nécessaire pour terminer un mouvement spécifique. Généralement la rapidité

et les coûts de transport sont liés d'une manière paradoxale. Les entreprises de transport qui sont capable d'offrir une livraison plus rapide facturent des tarifs généralement plus élevés pour leurs services (Bowersox et al., 2010). Ainsi, on relève l'aspect critique de choisir le transport le plus souhaitable en gardant un équilibre entre la rapidité et le coût du service. Le troisième élément est la fiabilité de transport qui fait référence aux variations de temps requises pour effectuer un mouvement spécifique en dépit du nombre des envois. Durant plusieurs années, les responsables logistiques considèrent la fiabilité en tant que l'attribut le plus important de la qualité de transport (Kenyon & Meixell, 2014). Quand la fiabilité de transport fait défaut, les stocks de sécurité sont nécessaires pour se protéger contre la défaillance du service qui peut toucher à la fois le stock global des vendeurs et des acheteurs. Avec l'avènement des nouvelles technologies de l'information de pointe qui aident à contrôler et à signaler les expéditions, les responsables logistiques ont commencé à chercher le mouvement le plus rapide tout en maintenant la fiabilité. Ainsi la rapidité et la fiabilité sont combinées pour créer l'aspect qualité du transport (Bowersox et al., 2010).

Lors de la conception d'un système logistique, un équilibre délicat doit être maintenu entre le coût de transport et la qualité de service. Dans certaines circonstances, un transport lent est considéré comme satisfaisant. Dans d'autres cas, un transport rapide est essentiel afin de réaliser les objectifs opérationnels. Trouver une combinaison optimale de transport et savoir la gérer est le souci majeur de la gestion de la chaîne logistique. En fait, l'efficacité de gestion de transport dépend du plus que l'entreprise a pu gagner par rapport à combien elle est capable ou disposée à dépenser pour le transport. Enfin, c'est la gestion de transport qui a permis aux biens et produits de se déplacer avec les moindres coûts et avec une certaine rapidité et fiabilité. Cette

gestion de transport a pour but de livrer d'une manière efficace et efficiente les produits ou marchandises des entreprises.

5.2. Gestion de stock

La gestion des stocks de la chaîne logistique implique tous les maillons de la chaîne en incluant le fournisseur du fournisseur en partant du client final. Une des caractéristiques fondamentales de gestion des stocks dans la chaîne logistique est que chacun des maillons de la chaîne logistique a, positivement ou négativement, un impact sur le reste de la chaîne. Ainsi, toute rupture de marchandises chez un des fournisseurs se répercutera jusqu'au client final et tout changement de la demande chez le client finale se répercutera jusqu'au fournisseur de la matière première. Enfin, notons que d'après les apports du « Supply chain council » (voir la section 2 du chapitre II), la logistique comporte trois sphères d'activités : l'approvisionnement, la production et la distribution des produits. L'importance d'une bonne gestion de la chaîne logistique n'est plus à démontrer. En fait, la seule question qui demeure est comment trouver les bons paramètres de la gestion des stocks (stocks de sécurité, délais de sécurité) à tous les niveaux afin de satisfaire le client final à la date souhaitée au moindre coût.

En fait, la gestion de stock revêt une importance capitale pour toute organisation. En effet, le stock intervenant sur toute la chaîne logistique, de la matière première originelle au client final, il ne constitue cependant pas en une immobilisation comme il semble se faire croire (Meyer & Allen, 1991). Il ne se limite toutefois pas aux articles et marchandises disponibles en magasin après-vente mais a une acceptation beaucoup plus large (Meyer & Allen, 1991).

Dans une acceptation générale, le stock peut être compris comme l'ensemble des marchandises ou des articles accumulés dans l'attente d'une utilisation future plus au moins proche en vue

d'alimenter régulièrement les utilisateurs afin de leur éviter le désagrément et les prolongations des délais de livraison. (Mangarulkar et al., 2012) considèrent comme stock tout ce qui est nécessaire pour faire des affaires. (Laird, 2012) affirme que toute entreprise qui vend des biens, a probablement le matériel sur place nécessaire pour vendre ses produits ainsi que ses produits finis. Ces matériaux et ses produits finis conservés sont considérés comme les stocks de l'entreprise. (Stevenson & Spring, 2009) ont décrit les stocks comme une partie vitale de l'entreprise car ils sont nécessaires aux opérations et ils contribuent également à la satisfaction du client. (Mangarulkar et al., 2012) ont déclaré que les stocks doivent être bien gérés afin de maximiser les profits et que beaucoup d'entreprises ne peuvent pas absorber les pertes dues à la mauvaise gestion des stocks. Il est clair que la gestion des stocks est importante pour les entreprises et essentielle pour le succès de la chaîne logistique (Laird, 2012).

Les besoins en stock d'une entreprise sont directement liés aux réseaux d'installations, aux besoins en matières premières et au niveau de satisfaction client (Bowersox et al., 2010). Théoriquement, une entreprise peut stocker chaque matière première ou chaque article à vendre dans un établissement spécifique. Mais pratiquement les entreprises ne peuvent pas se permettre un tel déploiement de stock qui s'avère si coûteux et risqué (Bowersox et al., 2010). Dans leur livre sur la gestion de la logistique de la chaîne logistique, (Bowersox et al., 2010) ont déclaré que l'objectif d'une gestion des stocks est d'atteindre une satisfaction client avec un engagement minimum de stock. Des excédents de stocks peuvent compenser les lacunes de planification de base mais ils engendrent au final un coût logistique plus élevé.

La gestion de stock consiste à assurer une bonne organisation matérielle des stocks et à procéder à leur suivi administratif en vue de connaître quel sont les articles en stocks et quelle est leur localisation (Leenders et al., 1998). Les gestionnaires ne doivent maintenir qu'un stock suffisant

et nécessaire à la maîtrise des problèmes, comme ils doivent contrôler et réglementer les flux d'entrées et les flux de sortie. Ainsi, ils doivent pratiquer une politique d'achat rationnelle en ne commandant que les quantités optimales au moment opportun en tenant compte du stock initial ainsi des prévisions de demandes, en commandant dans les meilleures conditions en s'assurant que ceci ne soit ni trop tôt ni trop tard (Leenders et al., 1998).

Selon Bowersox et al., (2010), la gestion stratégique de stock est conçue a pour atteindre les objectifs du service client tout en minimisant l'investissement financier en stocks. Une entreprise « typique » détient environ 30% de ses actifs en stock (Stevenson & Spring, 2009), ce qui signifie qu'une grande partie de ses investissements est dédiée aux stocks. Ainsi, la gestion de stock pèse lourd dans le retour sur investissement de l'entreprise. Donc, les entreprises doivent faire très attention à la gestion de leurs stocks afin de garder juste ce qu'il faut. Car des excédents de stocks bloquent le capital d'une entreprise lorsqu'il pourrait être utilisé à d'autres fins. Cependant, les niveaux très bas de stocks ne peuvent pas satisfaire les clients, vu que l'entreprise ne peut pas procurer ses produits aux clients (Kenyon & Meixell, 2014). Paradoxalement, un niveau de stock élevé entraîne des coûts plus élevés, qui sont associés à la conservation de ces stocks.

L'une des meilleures méthodes de gestion de stock est le juste à temps. Développé dans l'industrie automobile japonaise, la méthode JAT se fonde sur l'idée de base que l'entreprise doit détenir un stock nul, tout en comptant sur l'habilité du fournisseur qui doit livrer les produits aussitôt que l'entreprise lui exprime le besoin (Xu & Chen, 2016). Ainsi, il ressort de cette définition que cette méthode ne peut réussir que si deux conditions premièrement il faut que l'entreprise ait des relations avec les fournisseurs et une bonne coordination des activités des fournisseurs et l'entreprise et deuxièmement il faut aussi une bonne et judicieuse

localisation des unités de production pour diminuer les distances et être livré à temps (Xu & Chen, 2016). D'où l'intérêt d'une bonne organisation des entrepôts.

5.3. Gestion du processus de commandes

Le traitement des commandes en logistique est un élément crucial pour l'entreprise. Plus l'entreprise est capable de traiter des commandes rapidement, plus elle pourra en expédier. En remplissant cette condition, l'entreprise peut satisfaire ses clients et avoir l'avantage sur ses concurrents. (Christopher, 2011) et (Stevenson & Spring, 2009) avancent que le traitement des commandes est le terme utilisé pour identifier les tâches collectives associées à l'exécution d'une commande de biens ou de services passée par un client. Christopher (2011) ajoute qu'il constitue la base du flux d'information dans une chaîne logistique. Historiquement, L'importance de la précision des informations pour atteindre des performances logistiques supérieures a été sous-estimée. Alors que de nombreux aspects des informations sont essentielles aux opérations logistiques, le traitement des commandes est de première importance (Bowersox et al., 2010). Et si on ne peut pas comprendre d'où vient cette importance on peut constater que la défaillance au niveau du processus de traitement de commandes impacte les opérations logistiques (Bowersox et al., 2010).

En fait, le système de traitement des commandes est le réseau de communication qui fournit les informations nécessaires à la gestion des interfaces entre la logistique et les autres domaines fonctionnels de l'entreprise, ainsi qu'à l'intérieur de la logistique elle-même (Pfohl & Gomm, 2009). La procédure de traitement des commandes commence avec l'acceptation de la commande du client, et ne se considère pas comme complète qu'à la réception du client des produits et qu'il détermine que les commandes ont été livrées intégralement et avec précision

(Stevenson & Spring, 2009). Un traitement rapide et précis a un effet favorable sur l'ensemble du flux de marchandises. En conséquence, une entreprise doit toujours accorder une attention particulière à l'efficacité du processus de traitement. La capacité et l'efficacité du processus de traitement des commandes doit être évaluée régulièrement, en utilisant des indicateurs qui suivent la fiabilité et la flexibilité du processus de traitement de commandes (Pfohl & Gomm, 2009).

Dans la plupart des chaînes logistiques, les besoins des clients sont transmis sous forme de commandes. Le traitement de ces commandes implique tous les aspects de la gestion des besoins du client, y compris la réception de la commande initiale, livraison, la facturation et recouvrement. Plus une commande est transmise rapidement, saisie et traitée, plus la gestion dispose de temps pour planifier les activités de transport et de stocks tout en respectant la satisfaction client requise. Les capacités logistiques d'une entreprise à l'intérieur de sa chaîne logistique sont liées à la qualité du processus de traitement des commandes.

Un système de préparation de commandes se révèle complexe par le nombre de facteurs impactant ce système. D'après (Goetschalckx & Ashayeri, 1989), ces facteurs se divisent entre les facteurs externes et facteurs internes :

- Les facteurs externes comprennent un grand nombre de paramètres, tel que les modèles de réapprovisionnement auprès des fournisseurs ainsi que les types de commandes des clients, l'objectif concernant les niveaux de stocks, les canaux de commercialisation, la demande globale pour les produits entreposés et enfin l'état de l'économie. Cependant ces facteurs (dont certains macroéconomiques)

sont difficiles à modéliser et à contextualiser (De Koster et al., 2006). Ces facteurs ne seront pas pris en considération dans notre étude.

- Les facteurs internes incluent les caractéristiques organisationnelles, les politiques opérationnelles de l'entreprise ainsi que les caractéristiques du système de préparation que l'entreprise veut mettre en place, prenant en compte le degré d'automatisation, le suivi de commande. Nous notons que le degré d'automatisation est une variable impactant grandement les performances des entrepôts et leurs systèmes de préparation de commandes (Gu et al., 2010).

5.4. Gestion des flux d'information

Il existe un lien indissociable entre les flux d'information et la chaîne logistique. La coordination des flux logistiques (flux physiques : de matières premières, de produits en-cours et de produits finis ; flux d'informations : le niveau des stocks et des en-cours...) est capitale et conditionne le bon fonctionnement de la chaîne logistique.

Dans le contexte concurrentiel actuel, la réponse efficace et rapide aux exigences et préférences des clients est devenue une composante essentielle pour la performance des entreprises (Han et al., 2009). Et pour atteindre cette performance, les flux d'information s'avèrent très utiles. Selon Harrison & Hoek (2010) les flux d'information sont définis comme les flux de données dans différents départements et avec un contenu variable de diverses bases de données au sein d'une entreprise. Au sein des organisations, les besoins d'information sont différents pour chaque niveau de management, tant au niveau du fond que de la forme de l'information. Il faut donc adapter l'information et pouvoir la modifier en fonction de l'environnement et du contexte organisationnel. En fait, la circulation de l'information au sein de la chaîne logistique est vitale,

car elle permet à la chaîne logistique de répondre à des données précises et en temps réel (Harrison & Hoek, 2010). Ainsi, les entreprises considèrent les flux d'information comme un atout puisqu'il n'est pas possible d'avoir un flux de matériaux efficace et fiable sans passation de flux d'information.

Stevenson & Spring (2009) ont souscrit que les flux d'information précises et en temps réel dans la chaîne logistique sont considérés comme très importants pour les flux de matériaux. Cette explosion des flux d'information a permis à la logistique de devenir une arme importante dans l'arsenal de l'entreprise pour augmenter le résultat net (Closs et al., 2005).

En conséquence, Bowersox et al., (2010) ont cité quelques raisons pour lesquelles les flux d'informations sont devenus de plus en plus critiques pour la gestion des opérations de la chaîne logistique. Les informations perçues par les clients sur le statut des commandes, la disponibilité des produits, le calendrier des livraisons, le suivi des expéditions, et les factures sont des éléments nécessaires du service client. Ainsi, nous pouvons dire que les flux d'informations augmentent la flexibilité avec comment, quand et où les ressources peuvent être utilisées pour gagner un avantage stratégique.

En effet, la gestion de la chaîne est axée sur la circulation des flux d'information (Chafik & Boubker, 2016; Samuel & Ruel, 2015; Véronneau et al., 2008). Aussi bien, de nombreux chercheurs considèrent que le système d'informations représente une composante organisationnelle facilitant les processus logistiques. De ce fait, le fonctionnement d'une chaîne logistique est basé sur la circulation des flux informationnels en interne et en externe. Cette circulation est rendue possible grâce à l'utilisation des systèmes d'informations, qui représentent la colonne vertébrale de la fonction logistique (Carbone et al., 2012). Un système

d'information avancé est essentiel pour garantir que les gestionnaires auront les informations opportunes nécessaires pour faire face aux changements croissants dans les processus et la conception des produits pour répondre aux exigences des clients et pour une gestion efficace (Stevenson & Spring, 2009). Le SI couvre l'essentiel de l'activité logistique (Approvisionnement, planification de production, planification de transport, gestion de magasin/stocks...) (Carbone et al., 2012). Ainsi, les flux d'informations ne peuvent réussir que lorsque les entreprises insistent sur l'utilisation des technologies de l'information. La technologie de l'information fournit la capacité à voir des données privées dans un système de coopération et surveille le développement des produits, lorsque l'information circule au fil de chaque processus de la chaîne d'logistique (Simatupang & Sridharan, 2005). Selon (Porter & Millar, 1985), il a été largement accepté que les entreprises peuvent obtenir un avantage concurrentiel en réduisant leurs coûts ou en se différenciant avec la bonne mise en œuvre de l'informatique. (Aggarwal & Vaidyanathan, 2005) sont d'accord avec (Porter & Millar, 1985) sur le fait que, grâce à l'informatique, la logistique est devenue une source d'avantage concurrentiel pour de nombreuses entreprises. La fourniture des informations demandées par les clients a montré une diminution du coût de stock dans la chaîne logistique (Wardaya et al., 2013). L'amélioration du transfert et d'échange d'informations en utilisant l'internet entre acheteurs et vendeurs redéfinissent les relations entre les acteurs de la chaîne logistique (Somuyiwa & Adewoye, 2010).

De plus de l'utilisation de système d'information. Le partage de l'information s'avère être la clé du succès de la performance logistique (Whipple et al., 2002). Dans leur étude, (Wardaya et al., 2013) confirment que les flux d'information est devenu un élément important qui reflète la collaboration au sein de la chaîne logistique. En fait, le partage d'informations sur le transfert ;

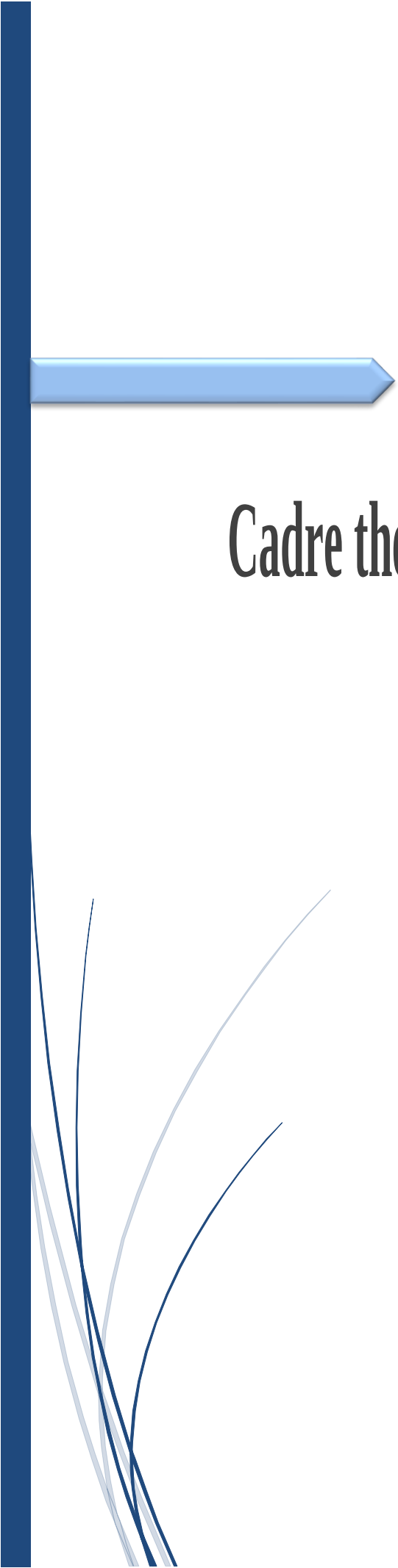
l'échange d'informations indiquant le niveau et la position de stock ; les données de vente et les informations sur les prévisions ; les informations sur le statut des commandes, les calendriers de production et la capacité de livraison, sont devenues essentielles pour toutes les entreprises (Wardaya et al., 2013).

Conclusion

D'origine militaire, la logistique se répand dans le monde industriel après la seconde guerre mondiale. Jusqu'aux années 70, la logistique était considérée comme une fonction secondaire, a peu d'importance dans la gestion des entreprises. Mais par la suite, certaines entreprises ont été confrontées à des tâches logistiques liées aux activités opérationnelles de transport, de manutention et de stockage, et elles ont cherché à dégager la meilleure efficience locale. Mais elles se sont rendues compte que les problèmes logistiques ne peuvent se résoudre que par une approche globale et systémique. L'adoption d'une vision transversale provoque le décloisonnement des fonctions impliquées, et c'est l'apparition de la fonction logistique. Et à partir du milieu des années 90, la logistique est vue comme un lien opérationnel entre les différentes activités de l'entreprise, assurant la cohérence et la fiabilité des flux matière, mais également entre ses partenaires (clients et fournisseurs). Elle devient une fonction globalisée de gestion du flux physique dans une vision complète de la chaîne Clients/Fournisseurs, et constitue véritablement une nouvelle discipline du management des entreprises. La chaîne logistique peut être considérée comme un ensemble d'activités en réseau, incluant différents partenaires, coordonnée par des flux matériels et informationnels échangés, visant à satisfaire au mieux les besoins des clients. L'apport de ce chapitre est que nous avons proposé une définition de la gestion de la chaîne logistique focalisé sur l'entreprise à partir de ses éléments constitutifs. Nous avons avancé que **La gestion de la chaîne logistique avec l'entreprise comme point focal renvoi à la gestion simultanée de transport, de stock, de processus de commande et des flux d'information.**

Le présent chapitre a permis de cerner et de s'approprier des concepts liés à la logistique, la chaîne logistique et la gestion de la chaîne logistique. Ainsi que l'établissement d'un schéma

des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique. Le chapitre suivant va relater la performance de l'entreprise sur ses différentes facettes. Afin de tirer les critères d'évaluation et les mesures de ladite performance.

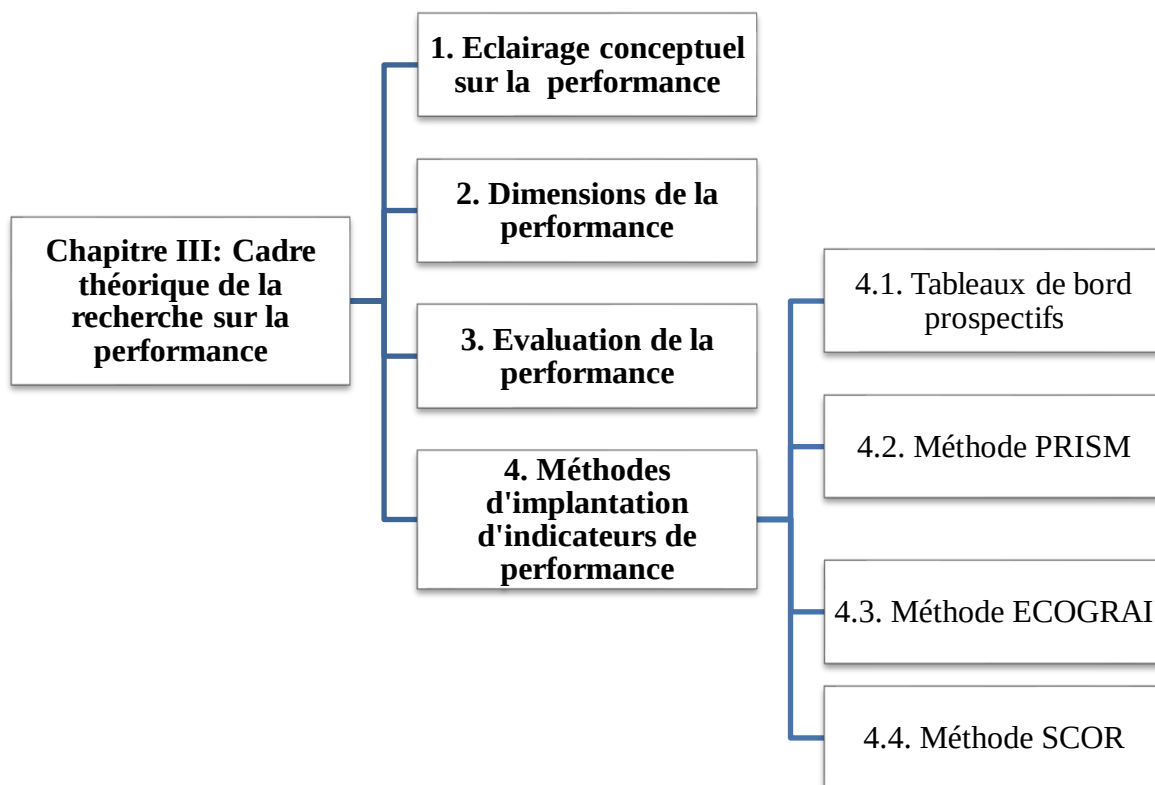


CHAPITRE III

Cadre théorique de la recherche sur la performance

Chapitre III : Cadre théorique de la recherche sur la performance

Ce chapitre s'organise de la façon suivante :



Introduction

La notion de performance est au cœur de toutes les démarches d'évaluation des entreprises et des organisations. Dans la pratique on constate que la performance est un concept flou et multidimensionnel qui en définitive ne prend de sens que dans le contexte dans lequel il est employé. En effet, de nombreux auteurs insistent sur l'imprécision qui entoure le concept de performance, alors que paradoxalement ce dernier constitue un des fondements majeurs des recherches effectuées en sciences de gestion, puisque leur finalité consiste à « l'amélioration des performances des entreprise » (Marchesnay, 2011). De plus, les entreprises et les organisations sont des acteurs et des moteurs importants de la vie économique et sociale qui explorent et exploitent en permanence des ressources pour améliorer leur performance afin d'assurer leur survie sur le marché.

Compte tenu de l'absence de vision partagée par les différents chercheurs sur la notion de performance ; nous allons explorer lors de ce chapitre la performance dans un but de clarification à partir d'une revue de littérature qui existe sur la performance en sciences de gestion. Nous allons essayer d'élucider la vision sur les dimensions de la performance. Ainsi, que les méthodes de définition des indicateurs afin de choisir les mesures pour les dimensions sélectionnées pour cette recherche.

1. Eclairage conceptuel sur la performance.

Il y'a différentes approches de la performance qui ont conduit à de nombreuses définitions, et il y a peu de consensus sur ses principales composantes et caractéristiques. L'absence d'accord sur une définition crée de la confusion et limite la capacité de généralisation et de comparaison des recherche dans ce domaine (Franco-Santos et al., 2007). Le terme de performance est largement utilisé sans que sa définition fasse l'unanimité. Ce fait reflète la polysémie du mot. En revenant aux origines étymologiques, on constate que le terme français et le terme anglais sont proches et signifient l'accomplissement pour évoquer par la suite l'exploit et le succès (Gauzente, 2000). En fait, le mot performance puise ses origines dans le latin « performare » et a été emprunté à l'anglais au XV^{ème} siècle et signifiait accomplissement, réalisation et résultats réels. En effet « to perform » signifie accomplir une tâche avec régularité, méthode et application, l'exécuter et la mener à son accomplissement d'une manière convenable. Le mot a été introduit en français dans le domaine des courses de chevaux à propos des résultats d'un cheval. Il s'est étendu au sens d'exploit, puis de capacité et enfin d'action (Domin & Nieddu, 2013).

Dans le tableau (4) qui suit nous allons essayer de voir les différentes visions qu'a suscitées ce concept chez les différents auteurs :

Tableau 4 : Définitions de la performance issues de littérature scientifiques (élaboré par nous-même)

Auteurs	Définitions
(Lewin & Minton, 1986)	La performance est la capacité de l'organisation à réaliser une satisfaction minimale des attentes de sa clientèle stratégique.

Auteurs	Définitions
(Bouquin, 1986)	La performance est résultat de l'action. Ce sens ne contient pas de jugement de valeur. La mesure des performances est entendue comme l'évaluation ex post des résultats obtenus (p.114).
(Bourguignon, 1997)	La performance désigne la réalisation des objectifs organisationnels, quelles que soient la nature et la variété de ces objectifs. Cette réalisation peut se comprendre au sens strict (résultat, aboutissement) ou au sens large du processus qui mène au résultat (action). La performance est multidimensionnelle, à l'image des buts organisationnels ; elle est subjective et dépend des référents choisis (buts, cibles) (p.91).
(Bessire, 1999)	La performance est succès. La performance n'existe pas en soi ; elle est fonction des représentations de la réussite, variable selon les entreprises, selon les acteurs (p.4).
(Saulquin & Schier, 2007)	Le concept (de performance) possède autant de significations qu'il existe d'individus ou de groupes qui l'utilisent. Pour un dirigeant, la performance pourra être la rentabilité ou la compétitivité de son entreprise ; pour un employé, elle pourra être le climat de travail ; et pour un client, la qualité des services rendus. La multiplicité des approches possibles en fait un concept surdéterminé, et curieusement, il demeure indéterminé en raison de la diversité des groupes qui composent l'organisation (p.6)

Généralement ces auteurs associent la performance au résultat, et ce résultat est perçu selon différentes perceptions. Par ailleurs, Marchesnay (1991) voit que la performance de l'entreprise peut se définir comme le degré de réalisation du but recherché (p.38) . Selon cette perception la performance est mesurée selon l'axe de l'efficacité¹³ et de l'efficience¹⁴ . Des auteurs, tel que (Barabel & Meier, 2015), ajoutent un troisième axe à savoir, la pertinence, qui est le rapport entre les moyens détenus et les objectifs fixés et poursuivis. Et rarement, Des auteurs lient la performance à l'effectivité qui est le niveau de satisfaction obtenu par rapport au résultat obtenu.

Ainsi nous pouvons dire que la performance correspond alors à un résultat mesuré par des indicateurs et se situant par rapport à un référent qui peut être endogène ou exogène. Ce qui fait que la performance désigne simultanément les résultats et les actions mises en œuvre pour les atteindre en minimisant les moyens.

De tout ce qui précède nous pouvons tirer la définition suivante : **la performance de l'entreprise peut être approcher comme l'aptitude à obtenir de meilleurs résultats, en fournissant un minimum d'effort et en se comportant pertinemment afin d'atteindre les objectifs.**

¹³ L'efficacité est le rapport entre les résultats obtenus et les objectifs fixés.

¹⁴ L'efficience est le rapport entre les moyens et les efforts totaux déployés ainsi que les résultats obtenus

2. Dimensions de la performance

La performance est un concept multidimensionnel. La « performance globale » est difficile à mesurer techniquement. La performance globale peut être définie comme « l'agrégation des performances économiques, sociales et environnementales » (Baret, 2006) cité par (Renaud & Nicolas, 2007), p.3) . En outre elle peut signifier une visée (ou un but) multidimensionnelle, économique, sociale et sociétale, financière et environnementale, qui concerne aussi bien les entreprises que les sociétés humaines, autant les salariés que les citoyens (Marcel, 1997) , cité par (Renaud & Nicolas, 2007), p.10).

Comme nous avons déjà souligné, dans la pratique on constate que la performance un concept flou et multidimensionnel qui en définitive ne prend de sens que dans le contexte dans lequel il est employé. En fonction du contexte, l'évaluation sur un aspect de la performance (par exemple la performance financière), pourra être suffisante, alors que dans d'autres cas il sera préférable de travailler sur une notion de performance multicritères qui inclut la performance économique, la performance financière, la performance des processus, la performance sociale, etc.

Selon Pesqueux (2004), la performance peut être considérée comme un “attracteur étrange” dans sa capacité à absorber plusieurs traductions : économique (compétitivité), financière (rentabilité), juridique (solvabilité), organisationnelle (efficience) ou encore sociale. En effet, la performance stratégique, appelée aussi la performance à long terme, est garante de la pérennité, intègre le maintien de la distance avec les concurrents et utilise un système d'excellence comme indicateur de mesure (p.12).

Les facteurs nécessaires pour sa réalisation sont entre autres : la croissance des activités, une stratégie bien pensée, une culture d'entreprise dynamique, une forte motivation des membres

de l'organisation ou un système de volonté visant le long terme, la capacité de l'organisation à créer de la valeur pour ses clients, la qualité du management et du produit pour les clients, la maîtrise de l'environnement (Bocco, 2010). Saulquin & Schier, (2007) ajoutent à cette liste la prise en compte de la responsabilité sociale de l'entreprise. Même si l'application systématique d'une logique solide basée sur ce système d'excellence est une garantie de succès pour les entreprises. R. Dixon et al. (1990) cité par (Bocco, 2010,p.118) feront remarquer que ces différents facteurs qui déterminent l'excellence, donc le succès, peuvent aussi conduire à l'échec lorsqu'ils sont poussés à l'extrême. Malgré ce risque d'échec lié à l'extrémisme, nous pouvons noter que tous ces facteurs précédemment cités assurent, contrairement aux visions à court terme, la performance à long terme. Alors que la performance concurrentielle, liée au milieu concurrentiel de l'organisation, intègre le développement de nouvelles formes d'avantages concurrentiels par anticipation/construction des règles du jeu qui prévaudront dans l'avenir. Elle matérialise le succès qui résulte non seulement des seules actions de l'organisation, mais aussi de ses capacités à s'adapter, et même à s'approprier les règles du jeu concurrentiel dans son secteur d'activité. Cette performance repose sur la logique, selon laquelle l'atteinte d'un résultat donné dépend de la nature des systèmes concurrentiels et surtout des modes de compétition et de l'intensité de la lutte concurrentielle entre les forces en présence. Dans cette logique, les entreprises ne peuvent valablement saisir des opportunités de performance que si elles sont capables de déceler de façon claire les caractéristiques changeantes des systèmes concurrentiels et des forces concurrentielles liées à chacune de leurs activités, d'anticiper les changements du jeu concurrentiel par la politique de différenciation, de construire si possible les règles du jeu qui prévaudront dans l'avenir.

En ce qui concerne la performance organisationnelle, relative à l'efficacité de la structure organisationnelle, elle est la manière dont l'entreprise est organisée pour atteindre ses objectifs

et la façon dont elle parvient à les atteindre. Elle intègre des indicateurs variés tels que la qualité du produit et du service, la mobilisation des employés, le climat de travail, la productivité, la satisfaction de la clientèle, etc (Salgado, 2013) .

La performance organisationnelle est considérée comme une performance portant directement sur l'efficacité de la structure organisationnelle et non pas sur ses éventuelles conséquences de nature sociale ou économique. Les facteurs qui permettent d'apprécier cette efficacité organisationnelle sont : le respect de la structure formelle, les relations entre les composantes de l'organisation, la qualité de la circulation de l'information, la flexibilité de la structure ainsi que le pouvoir du dirigeant (Bocco, 2010).

Pour ce qui est de la performance économique et financière, « soutenable » à long terme, elle est attribuable à des facteurs non financiers comme la loyauté des clients, la satisfaction des employés, les processus internes et le degré d'innovation de l'entreprise (Cumby & Conrod, 2001). Elle est relative à la survie de l'entreprise et mesurée par la rentabilité des investissements et des ventes, la profitabilité, la productivité, le rendement des actifs, l'efficacité, etc. Elle intègre la création de valeur pour le client, l'actionnaire et la satisfaction des investisseurs (Chakravarthy, 1986). Ayant trait aux coûts, cette performance est mesurée par des indicateurs quantitatifs. Cet aspect économique et financier de la performance est resté pendant longtemps, la référence en matière de performance et d'évaluation d'entreprise. Même si elle facilite une lecture simple du pilotage de l'entreprise, cette dimension financière à elle seule, n'assure plus la compétitivité de l'entreprise.

Quant à la performance commerciale, appelée aussi la performance marketing, elle est liée à la satisfaction des clients de l'entreprise. Il apparaît difficile de séparer nettement la performance

commerciale des différents types de performance déjà développés. La raison est que ces différents types de performance s'inscrivent d'une manière ou d'une autre dans la raison d'être de toute entreprise, c'est-à-dire la satisfaction des clients. Même si les priorités d'objectifs et d'actions diffèrent selon le type de performance privilégié, le but généralement visé par toute entreprise, est de donner satisfaction aux besoins des clients en vue d'en tirer des profits. La satisfaction doit être même une préoccupation permanente des dirigeants du fait qu'elle constitue un pilier de la pérennité financière de l'entreprise (Bocco, 2010). Cette performance peut être mesurée par les critères quantitatifs tels que la part de marché, le profit, le chiffre d'affaires ou qualitatifs tels que la capacité à innover pour le client, la satisfaction des consommateurs, leur fidélité, leur perception de la qualité et de la réputation de l'entreprise.

Pour que la performance commerciale soit durable, les entreprises doivent développer la qualité et les moyens mis en œuvre pour l'assurer, la satisfaction des clients, le service aux clients et les conseils qui leur sont donnés, le service associé au produit tangible en raison du fait que ce service est source de valeur pour le consommateur, une orientation client totale et une innovation permanente. Plus des critères tels que la commercialisation des produits de qualité et adaptés au contexte, l'offre de services après-vente, l'agressivité commerciale, la stimulation de la demande, l'offre des prix compétitifs, l'impartialité dans le référencement et l'échange d'information avec les fournisseurs. En ce qui concerne particulièrement l'innovation, l'énorme mobilisation de connaissances qu'elle engendre en tant que processus créatif, paraît comme étant un facteur clé de succès pour les entreprises en quête de performance. Toutes ces actions permettent aux entreprises d'offrir de la valeur aux clients surtout dans un environnement à forte concurrence. L'entreprise crée cette valeur lorsqu'elle réussit à répondre le plus précisément possible aux attentes du client (Bocco, 2010).

Dans le même sens, quelle que soit sa nature, la performance doit être durable, ce qui démontre la capacité de l'entreprise à renouveler sur une longue période des performances satisfaisantes en termes de croissance et de marge (Issor, 2017). Relativement à la performance humaine et sociale, elle représente les relations sociales ou humaines dans l'entreprise. Elle résulte du rassemblement de Collaborateurs motivés, compétents et communiquant bien entre eux par le moyen d'une langue et de valeurs communes (culture). Elle dépend des politiques de gestion du personnel, concerne l'état des relations sociales ou humaines dans l'entreprise et traduit la capacité d'attention de l'entreprise au domaine social. Elle est un concept central de la recherche en éthique des affaires (Donnadieu, 2003). La performance sociale est un facteur déterminant du bon fonctionnement des organisations modernes, cette performance est mesurée par la nature des relations sociales qui interagissent sur la qualité des prises de décision collectives, l'importance des conflits et des crises sociales (nombre, gravité, dureté...), le niveau de satisfaction des salariés, le turn over, qui est un indicateur de la fidélisation des salariés de l'entreprise, l'absentéisme et les retards au travail (signes de démotivation ou de travail ennuyeux, dangereux ou difficile), le climat social de l'entreprise qui est une appréciation subjective de l'ambiance au sein de l'entreprise et des groupes qui la composent, le fonctionnement des institutions représentatives du personnel (comité d'entreprise ou d'établissement), le fonctionnement des cercles de qualité (le nombre et les résultats des actions) et la participation aux décisions. Il convient de souligner que la prise de conscience croissante de l'importance des ressources humaines dans le pilotage de l'entreprise est à l'origine de l'intérêt de l'analyse de l'effet des pratiques de GRH sur la performance des entreprises (Donnadieu, 2003). À cet effet, (Didier, 2003) souligne que la compétitivité de l'entreprise et la recherche de l'excellence passent par la création de structures et de systèmes de gestion favorisant l'initiative et la créativité des ressources humaines.

Dans cette étude nous avons opté pour le choix trois dimensions. Pour chaque dimension nous rejoignons un certain nombre d'auteurs qui l'ont considérée comme dimension de la performance. La dimension économique (Caby & Hirigoyen, 2001; Hall, 1980; Morin et al., 1994; Pesqueux, 2004) ; La dimension financière (Caby & Hirigoyen, 2001; Hall, 1980; Morin et al., 1994; Pesqueux, 2004) et la dimension commerciale (Rambhujun 1984 Sainsaulieu et al. 1998).

3. Evaluation de la performance

De nombreux auteurs et travaux de recherche ont cherché à modéliser l'évaluation de la performance selon des critères et des variables données. Chacun selon un angle spécifique. Caby & Hirigoyen, (2001) soulignent les prolongements stratégiques d'une approche économique reposant sur la notion centrale d'objectifs à atteindre. Ces derniers traduisant les attentes des propriétaires dirigeants, ils sont donc souvent énoncés en termes économiques et financiers. Pour eux, la création de valeur passée ou anticipée se fonde soit sur une croissance de l'activité, soit sur une politique de dividendes raisonnée en fonction des investissements futurs soit, encore, sur une préférence pour les financements externes.

Après vient une approche sociale découlant des apports de l'école des relations humaines qui met l'accent sur les dimensions humaines de l'organisation. Quinn & Rohrbaugh (1983) indiquent que cette approche ne néglige pas les aspects précédents mais intègre les activités nécessaires au maintien de l'organisation. Pour cette raison, le point central devient la morale et la cohésion au sein de l'entité considérée. Cette conception considère comme ultime critère de valeur organisationnelle, celle des hommes. Néanmoins l'acceptation de cette hypothèse dépend du postulat suivant : atteindre les objectifs sociaux permet d'atteindre les objectifs économiques et financiers.

L'approche systémique est développée par opposition aux approches précédentes, considérées comme trop partielles. Elle met en exergue les capacités de l'organisation : l'efficacité organisationnelle est le degré auquel une organisation, en tant que système social disposant de ressources et moyens, remplit ses objectifs sans obérer ses moyens et ressources et sans mettre une pression indue sur ses membres (Georgopoulos & Tannenbaum, 1957, p.535). L'harmonisation, la pérennité des sous- systèmes au regard de l'environnement du système entreprise sont alors cruciaux.

La dernière approche qualifiée de politique par Morin et al. (1994) repose sur une critique des précédentes. En effet, chacune des approches précédentes assigne certaines fonctions et certains buts à l'entreprise ; or, d'un point de vue distancié, tout individu peut avoir ses propres critères pour juger la performance d'une organisation. Cette conception consacre le règne du relativisme (Gauzente, 2000).

En réalité, (Hall, 1980) distingue deux voies majeures pour concevoir la performance : l'approche par les buts (*goal achievement model*) avec ses dimensions économiques, financières et humaines. Et l'approche par les ressources (*ressource acquisition model*) qui renvoie à l'adaptation à l'environnement et à l'efficacité. Un troisième modèle, dit de la satisfaction des parties prenantes, est évoqué mais considéré comme marginal.

Ci-dessous la liste des principaux modèles présentant la performance de l'entreprise par ordre chronologique :

- **Modèle de (Steers, 1975)**

Ce modèle datant de 1975 est proposé par Steers afin d'évaluer la performance. En fait ce modèle est tiré après l'analyse de 17 modèles élaborés par d'autres auteurs pour l'évaluation de la performance de l'entreprise. Les critères retenus dans le modèle sont classés par ordre d'occurrence dans les 17 modèles. Nous allons présenter ce modèle sous forme de tableau (Voir le tableau (5)) :

Tableau 5 : Modèle de Steers (adapté des travaux de Steers, (1975))

Ordre	Critères d'évaluation de la performance
1	Adaptabilité-Flexibilité
2	Productivité
3	Satisfaction
4	Rentabilité
5	Acquisition de ressources
6	Contrôle de l'environnement
7	Développement
8	Efficacité
9	Maintien des employés
10	Croissance
11	Intégration
12	Ouverture de communication
13	Pérennité

- **Modèle de Welge & Fressman (1980)**

Les critères énumérés précédemment, ne constituent pas un ensemble de variables homogènes. L'interdépendance des critères de performance ainsi que la primauté des facteurs sociaux et humains apparaissent aussi dans la liste des critères élaborés par Welge&Fessmann (1980) cité

par (Ben Rejeb, 2003). La liste des critères d'après Welge et Fessmann est établie dans le tableau (6) suivant :

Tableau 6 : *Modèle de Welge & Fressman (adapté des travaux de Welge & Fressman, (1980))*

Critères de performance	
1	Productivité
2	Importance et qualité de management
3	Flexibilité
4	Approvisionnement et utilisation efficace des ressources
5	Fluctuation
6	Profit
7	Cohésion en groupe
8	Chiffre d'affaire/quantités produites
9	Coopération
10	Intégration
11	Absentéisme
12	Communication
13	Evitent de conflits
14	Motivation
15	Satisfaction au travail
16	Valeur propre de l'entreprise
17	Qualité
18	Réalisation des objectifs
19	Coûts/économie des coûts
20	Satisfaction des collaborateurs
21	Moral
22	Croissance/taux de croissance

Bien que le plus grand nombre des critères des études ci-dessus citées soit centré sur les facteurs sociaux et humains, la fréquence des critères utilisés fait ressortir selon Welge/Fressman, les critères économiques au premier rang tels que la productivité et le profit.

- **Modèle de Quinn & Rohrbaugh (1983)**

Quinn & Rohrbaugh (1983) ont décidé de mieux spécifier les critères d'évaluation de la performance. Ces deux auteurs ont élaboré un modèle dont le but est la réalisation des orientations générales. Le modèle se divise en deux sous-modèles qui sont le modèle rationnel de contrôle et le modèle du système naturel relatif à la flexibilité. Ces deux sous modèles évaluent la performance en tenant compte de quinze critères, classés selon deux axes : interne et externe. (Voir le tableau (7)) :

Tableau 7 : Modèle de Quinn et Rohrbaugh (adapté des travaux de Quinn et Rohrbaugh, (1983)

Type du modèle	Modèle relatif à la flexibilité		Modèle de contrôle	
	<u>Flexibilité interne</u>	<u>Flexibilité externe</u>	<u>Contrôle interne</u>	<u>Contrôle externe</u>
Critères	La Cohésion ; La Morale ; Le Développement Des Ressources Humaines.	La Flexibilité ; La Vivacité ; La Croissance ; L'acquisition Des Ressources.	La Gestion De L'information ; La Communication ; La Stabilité ; Le Contrôle.	La Planification ; La Définition D'objectifs ; La Productivité ; L'efficience.

- **Modèle de Peters & Waterman (1983)**

Peters & Waterman (1983) ont formulé un modèle tout en se référant à une étude des meilleures entreprises Américaines. Ce modèle est connu par son explication de la performance dans sa totalité. Les auteurs présentent huit attributs d'excellence que nous avons énumérer dans le tableau suivant (Voir le tableau (8)) :

Tableau 8 : Modèle de Peters & Waterman (adapté des travaux de Peters & Waterman, 1983))

Attributs d'excellence	
1	Faire, aménager, tester (La partie prise de l'action).
2	Être à l'écoute du client.
3	Favoriser l'autonomie et l'esprit innovateur.
4	Motiver les hommes.
5	Mobilisation autour des valeurs clés (valeurs partagées).
6	S'en tenir à ce que l'on sait faire : la diversification ne peut être envisagée qu'à condition qu'elle soit dans la ligne directrice de l'entreprise.
7	Des structures simples et légères : faciliter la communication et la circulation de l'information.
8	Allier rigueur et souplesse.

- **Modèle de Rambhujun (1984)**

Après avoir effectué une enquête auprès des dirigeants d'entreprises, l'auteur a dégagé vingt-huit critères d'évaluation de la performance des entreprises, classés selon cinq axes ^{comme} le montre le tableau (9) :

Tableau 9 : Modèle de Rambhujun (adapté des travaux de Rambhujun, (1984))

Les facteurs liés à la gestion	Les facteurs liés à la vente	Les facteurs liés au contact avec la clientèle	Les facteurs liés à la production	Les facteurs liés aux compétences
Flexibilité ; Rentabilité ; Croissance ; Capacité d'adaptation ; Recherche de nouveaux produits ; Choix du créneau ; Diversification ; Réduction des coûts ; Etudes ; Prévisions.	Publicité ; Promotion ; Politique commerciale ;	Image de marque ; Qualité perçue ; Service après-vente ;	Productivité ; Politique d'achat ; Stockage ; Technologie ; Délais ; Qualité.	Formation du personnel ; Savoir-faire ; Animation ; Ambiance ; Motivation ; Responsabilisation.

- **Modèle de Pascal et Athos (1985)**

Après avoir réalisé une étude comparative du management des grandes firmes américaines et japonaises, les auteurs ont conclu que la performance de ces entreprises tenait à six facteurs clés (Tableau (10)) :

Tableau 10 : *Modèle de Pascal et Athos (adapté des travaux de Pascal et Athos, (1985))*

Facteurs de la performance	
1	Stratégie (mode de répartition des ressources dans le temps, en vue d'atteindre les objectifs escomptés).
2	Structure (mode d'organisation de l'entreprise).
3	Système.
4	Staff (personnel).
5	Style (comportement du dirigeant et de ses subordonnés).
6	Skills (savoir-faire).

Cependant, l'importance accordée à ces facteurs par les entreprises américaines, diffère de celle accordée par les entreprises japonaises.

- **Modèle de (Campbell et al., 1990)**

Ce modèle datant de 1990, est composé par trente critères à savoir : l'efficacité globale (atteinte des objectifs), la productivité, l'efficience (rapport entre les résultats obtenus et le coût relatif), le profit, la qualité des produits et des services, la croissance (des actifs, du volume des ventes, des équipements...), les accidents de travail, l'absentéisme, le *turn over*, la satisfaction au travail, la motivation, l'éthique, le degré de contrôle, le conflit/la cohésion, la flexibilité et l'adaptation, la planification et la définition des objectifs, le consensus sur les buts, l'internalisation des buts, la congruence des rôles et des normes, les habilités interpersonnelles des gestionnaires et à l'égard des taches, la gestion et la diffusion de l'information, promptitude (rapidité de prise de décision et d'exécution), l'utilisation de l'environnement, l'évaluation par les entités externes, la stabilité, la valeur des ressources

humaines, la participation et l'influence des actionnaires, l'accomplissement, la recherche et le développement.

Malgré ses nombreux critères, ce modèle a fait l'objet de plusieurs critiques. En effet, il néglige des aspects de la performance comme la dimension technologique, internationale ainsi que la notoriété.

- **Modèle de (Morin et al., 1994)**

Les auteurs recensent quatre grandes approches théoriques de l'efficacité ou de la performance : une approche économique, une approche sociale, une approche systémique et une approche politique. Par conséquent, le modèle proposé est fondé sur quatre dimensions (Tableau (11)) :

Tableau 11 : *Dimensions et critères de mesure de performance (adapté des travaux de Morin et al. (1996))*

Pérennité de l'organisation	Efficienc e et économie	Valeur des ressources humaines	Légitimité de l'organisation auprès des groupes externes
-Qualité du produit	-Economie des ressources	-Mobilisation des employés	-Satisfaction des bailleurs de fonds
- Rentabilité financière	-Productivité	-Climat de travail	- Satisfaction de la clientèle
-Compétitivité.		-Rendement des employés	-Satisfaction des organismes régulateurs
		- Développement des employés.	-Satisfaction de la communauté.

- **Les travaux de R. Sainsaulieu et al. (1998)**

Dans leur ouvrage, les mondes sociaux de l'entreprise, les auteurs présentent un travail de recherche visant à rendre compte de la diversité des fonctionnements des entreprises et de la diversité des modes d'évaluation de la performance. Cette dernière est étudiée suivant quatre dimensions : économique, commerciale, productive et sociale. A ces quatre dimensions, sont affectés des indicateurs de mesures tels que présentés dans le tableau (12) ci-dessous :

Tableau 12 : *Dimensions de la performance (adapté des travaux de R. Sainsaulieu et al. (1998))*

Performance Economique	Performance Commerciale	Performance Productive	Performance Sociale
Profitabilité ;	Chiffre d'affaires ;	Taux d'utilisation de l'outil de production ;	Taux de grève ;
Rentabilité ;	Volume des ventes ;	Productivité du travail ;	Climat social ;
Capacité d'autofinancement ;	Parts de marché.	Qualité ;	Absentéisme ;
Respects des budgets.		Respect des délais ;	Taux de rotation du personnel ;
		Taux de panne des Machines.	Accidents du travail.

4. Méthodes d'implantation d'indicateurs de performance

Le système de mesure de la performance de l'entreprise est principalement perçu comme un ensemble de mesures utilisées pour quantifier à la fois l'efficacité et l'efficience des actions (Neely et al., 2005). Cette section va donner un aperçu des méthodes les plus connues de définition et d'implantation d'indicateurs de performance. L'objectif est de saisir les différentes vues d'analyse et de comprendre leur mise en œuvre pour l'évaluation de la performance. Les plus connues ont fait leur preuve lors d'applications industrielles (SCOR, PRISM et

Benchmarking) ; d'autres méthodes en revanche (assimilées souvent au « Performance measurement framework ») sont en émergence.

4.1. Tableaux de bord prospectifs

Certaines approches de mesure de performance traditionnelles ignorent une dimension jugée capitale par Kaplan & Norton (1992) ,à savoir la prise en compte des interactions entre les objectifs stratégiques et la performance opérationnelle. Réalisant ainsi qu'aucune mesure ne peut à elle seule fournir une performance pertinente, ces auteurs proposent le concept de « Balanced Scorecards » ou « tableaux de bord prospectifs » issus d'un cadre rigoureux d'expression des objectifs stratégiques et d'une méthodologie pour les décliner au plan opérationnel. Les indicateurs de performance sont classés selon quatre axes. Pour bien les visualiser, nous allons les présenter dans un tableau (Tableau (13)) :

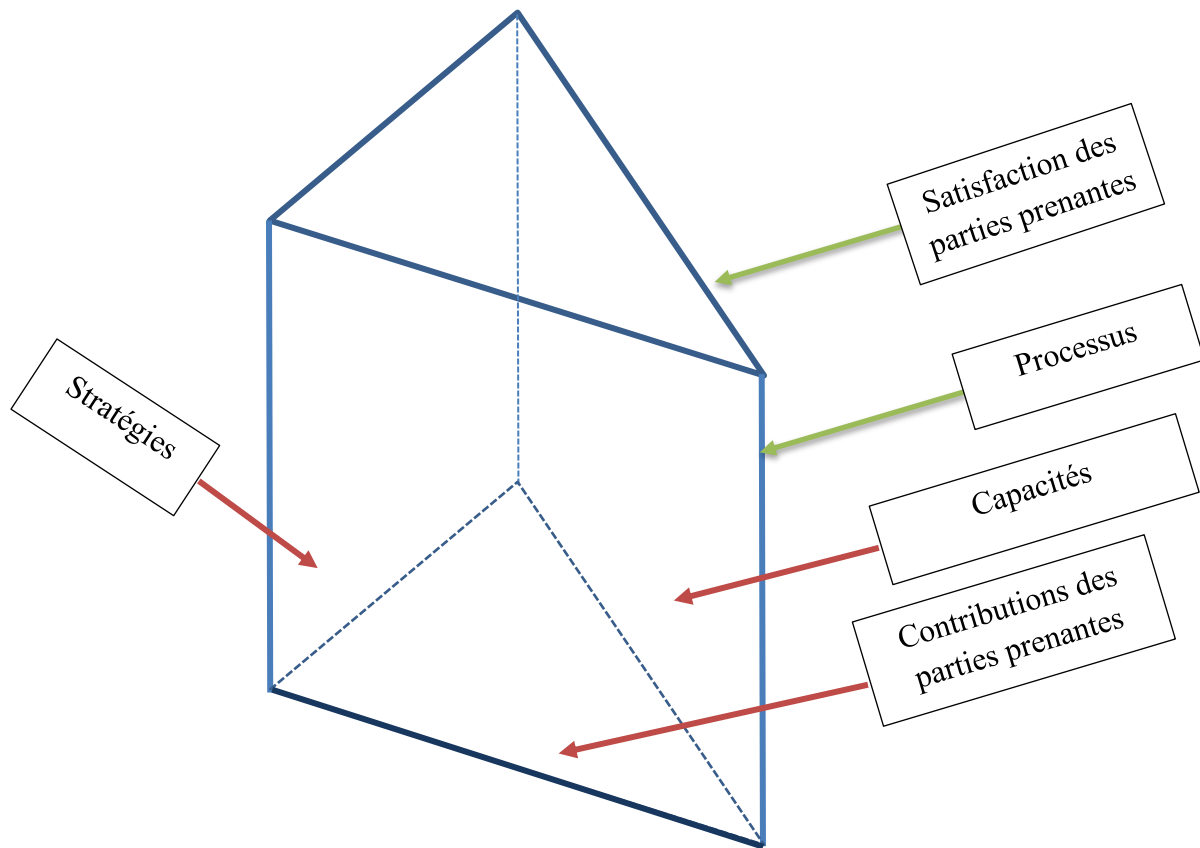
Tableau 13 : *Indicateurs selon les axes du Balanced Scorecard (adapté des de travaux de Kaplan & Norton, (1992))*

Axe	Caractéristiques
Performance financière	Renferme des indicateurs tels que les prix des produits ou les coûts des fournitures, les salaires, les coûts de transports, la valeur ajoutée de la productivité, le taux de rotation de capitaux. En effet, comme nous l'avons noté plus tôt, les seuls indicateurs financiers sont relativement faciles à mesurer mais ne fournissent pas une image assez complète du bon déroulement des activités de la chaîne logistique.
Processus interne	Renferme des indicateurs tels que les prévisions des ventes, la qualité de production, la flexibilité de production, les temps de

Axe	Caractéristiques
	cycles internes. Ces indicateurs évaluent la performance opérationnelle et ne sont pas liés nécessairement aux résultats financiers.
Clients	Renferme des indicateurs qui déterminent la performance orientée client comme la livraison à temps, le cycle d'exécution de la commande, le taux de satisfaction client et la conformité d'exécution de la commande.
Apprentissage organisationnel	La dimension la plus difficile à définir, ses indicateurs quantifient l'efficacité de l'entreprise dans l'intégration de nouvelles compétences.

4.2. Méthode PRISM

Issue des travaux de Neely et al., (2001) , la méthode PRISM s'intéresse spécifiquement aux relations de l'organisation avec toutes les parties prenantes (Stakeholders), les stratégies, les processus et les capacités nécessaires au fonctionnement de ces processus comme illustré sur la figure ci-dessous. Les parties prenantes regroupent non seulement les investisseurs mais aussi les clients, les employés et les fournisseurs.

Figure 9 : LPRISM de la performance de Neely et al. (2001) (élaboré par nous-même)

Neely et al., (2001) s'intéressent à cinq jalons d'indicateurs pour piloter la performance comme le montre le tableau (14) :

Tableau 14 : Objectifs des faces de PRISM de la performance (adapté des travaux de Neely et al. (2001))

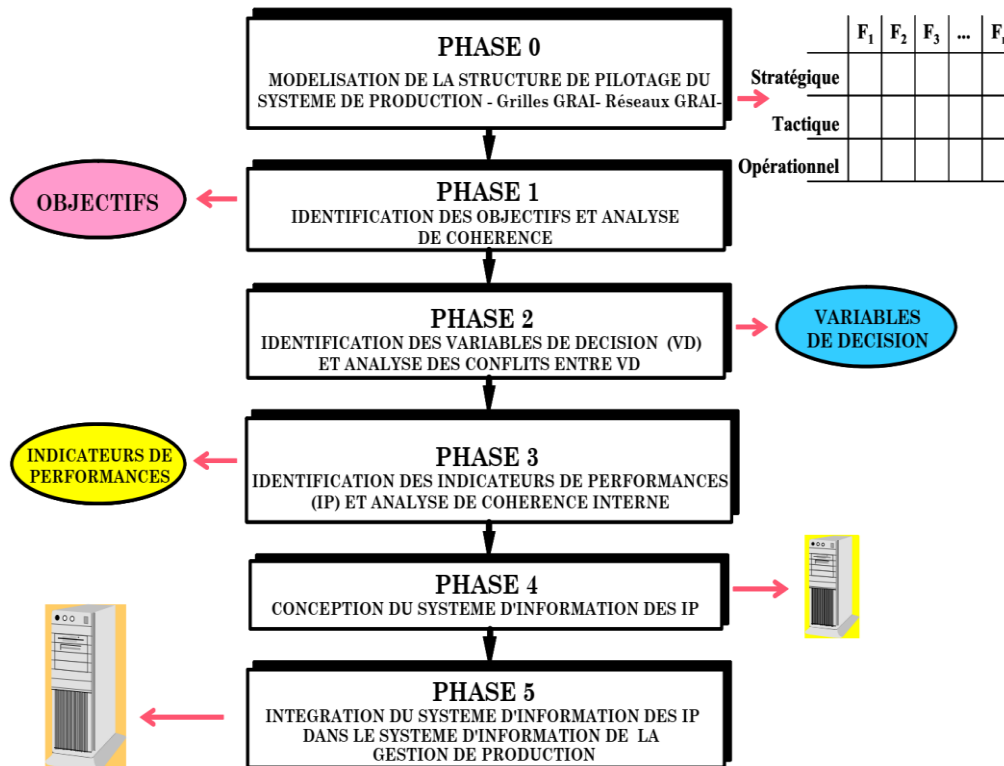
Faces de PRISM	Objectifs
Satisfaction des parties prenantes	L'identification des parties prenantes, de leurs besoins, leurs exigences.
Stratégies	L'identification des stratégies à mettre en place pour satisfaire les désirs et les besoins des parties prenantes clés.
Processus	L'identification des processus nécessaires pour exécuter les stratégies.

Faces de PRISM	Objectifs
Capacités	L'identification des capacités nécessaires pour faire fonctionner et améliorer ces processus.
Contributions des parties prenantes	L'identification des contributions nécessaires pour maintenir et développer les capacités.

4.3. Méthode ECOGRAI

La méthode ECOGRAI, développée par Bitton (1990), permet de concevoir et d'implanter des systèmes d'indicateurs de performance en vue de l'évaluation de la performance technico-économique du système de l'entreprise ou d'une de ses parties (Doumeingts et al., 1995). La structure de pilotage se réfère à la grille GRAI qui fait apparaître les centres de décision pour chaque niveau (stratégique, tactique et opérationnel) et chacune des fonctions du système de production. Elle repose sur le triplet objectif, mesure, variable afin de concevoir et d'implanter dans tous les centres de décision un système d'indicateurs de performance. C'est une approche participative qui implique les futurs utilisateurs dans la définition des indicateurs à tous les niveaux de la hiérarchie. Elle a comme objectif d'aboutir à un nombre limité d'indicateurs par fonction et par niveau.

Figure 10 : Présentation des six phases de la méthode ECOGRAI (Renauld et al., 2007)



La décomposition des objectifs se fait par niveau et par fonction. Chaque objectif se définit en cohérence avec les variables de décision afin d'assurer la contrôlabilité sur le système de production sur lequel il agit. Les mesures sont faites après la prise de décision par des indicateurs de performance afin de vérifier les résultats de la décision.

4.4. Méthode SCOR

Le modèle SCOR développé par le SCC Supply Chain Council propose un modèle de référence de processus et un ensemble de métriques associés pouvant être utilisés dans le développement d'un système d'indicateurs de performance.

Le modèle SCOR se décompose en cinq types de macro processus :

- Planification (Plan),
- Approvisionnement (Source),
- Fabrication (Make),
- Livraison (Deliver)
- Gestion de retours des produits (Return).

Il comporte aussi quatre niveaux d'analyse :

-Le niveau 1 : fournit un cadre d'analyse structuré sur la base des processus propres à toute chaîne logistique.

-Le niveau 2 : s'intéresse aux catégories de processus permettant de définir la configuration de chaque chaîne en accord avec ses activités stratégiques.

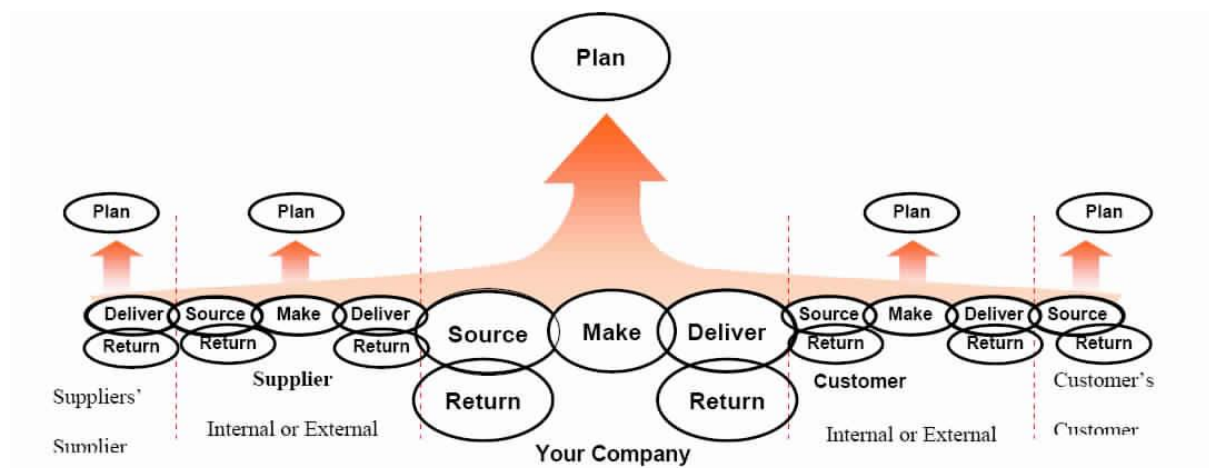
-Le niveau 3 : décompose chaque processus en éléments plus détaillés permettant l'identification des flux d'entrées et de sorties, des indicateurs de performance et des meilleures pratiques pour chacun d'entre eux.

-Le niveau 4 : est spécifique à chaque cas d'étude et consiste en le déploiement et la mise en œuvre des processus et des bonnes pratiques.

L'approche SCOR propose de plus un ensemble d'indicateurs de performances pour chaque niveau de décomposition. Les indicateurs de niveau 1 sont pertinents pour contrôler la performance au niveau le plus agrégé, mais sont de moindre utilité lorsqu'il s'agit de diagnostiquer les causes de dégradation des performances. Les mesures de performance plus détaillées fournissent des précisions à l'analyse des dysfonctionnements. Ainsi en cohérence avec la hiérarchisation des modèles dans SCOR, chaque indicateur de niveau 1 est associé à

un groupe d'indicateurs de niveaux 2 et 3, utiles pour diagnostiquer les causes de dysfonctionnements repérés au niveau 1.

Figure 11 : Modèle SCOR (Supply Chain Council)¹⁵



L'intérêt de SCOR est rapporté dans les travaux de Wong & Wong (2008), qui mentionnent que les entreprises adoptant SCOR jouissent d'un format standard facilitant la communication et permettant ainsi d'opérer des Benchmarking. (Geary & Zonnenberg, 2000) citent une étude de Benchmarking qui montre que les chaînes logistiques ayant eu recours au modèle SCOR ont enregistré des gains financiers significatifs et des avantages au niveau opérationnel. L'une des faiblesses du modèles SCOR demeure cependant l'absence de mécanismes d'agrégation permettant de montrer comment combiner des indicateurs définis à un niveau détaillé pour renseigner ceux définis au niveau agrégé. De plus, chaque organisation sélectionne parmi les métriques proposées par SCOR les indicateurs qu'elle estime utiles pour le pilotage de ses activités sans garantir la construction de tableaux de bord pertinents et cohérents à l'échelle de

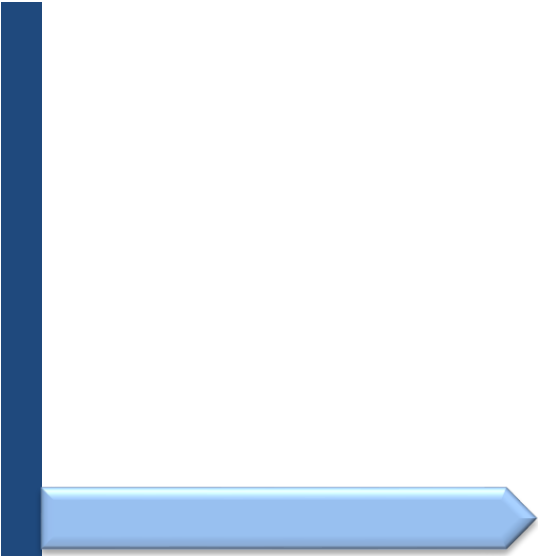
¹⁵ https://www.researchgate.net/figure/Applying-the-SCOR-model-for-supply-chain-linkage_fig1_228363660

la chaîne logistique. D'après Samuel et al. (2004), en dépit du fait que SCOR fournisse effectivement un cadre d'analyse et des indicateurs communs, l'approche est perçue par certains comme étant trop rigide et nécessitant des perfectionnements et améliorations significatives pour s'adapter à la complexité croissante des chaînes et aux changements fréquents à gérer.

Conclusion

La performance reste un concept complexe et multidimensionnel qui intègre différentes dimensions pour la définir et différents indicateurs de mesure, car elle reste une affaire de perception et tous les acteurs n'ont pas la même perception de la performance. Ainsi nous avons proposé la définition de la performance suivante : « **la performance peut être approcher comme l'aptitude à obtenir les meilleurs résultats, en fournissant un minimum d'effort et en se comportant pertinemment afin d'atteindre les objectifs** ». Elle est, par ailleurs, relative à la vision de l'entreprise, sa stratégie et ses objectifs. C'est dans ce sens que la performance d'une entreprise peut se mesurer sous différents angles et ne se limite pas uniquement à sa dimension financière. En fait, la performance se définit par des indicateurs multicritères et multi-dimensions et non pas par une mesure en quelque sorte unique. Une liste commune de dimensions critiques n'est pas disponible dans la littérature .Il convient de noter que les listes de dimensions critiques et leurs composantes sont subjectives, non uniques et peuvent être modifiées (Yurdakul & İÇ, 2005). C'est ainsi que nous avons opté pour le choix de trois dimensions : la dimension économique, la dimension financière et la dimension commerciale.

Ce chapitre a permis de clarifier la notion de performance, de montrer son caractère multidimensionnel et de délimiter les dimensions de performance sur lesquelles nous allons se baser lors des chapitres suivants.



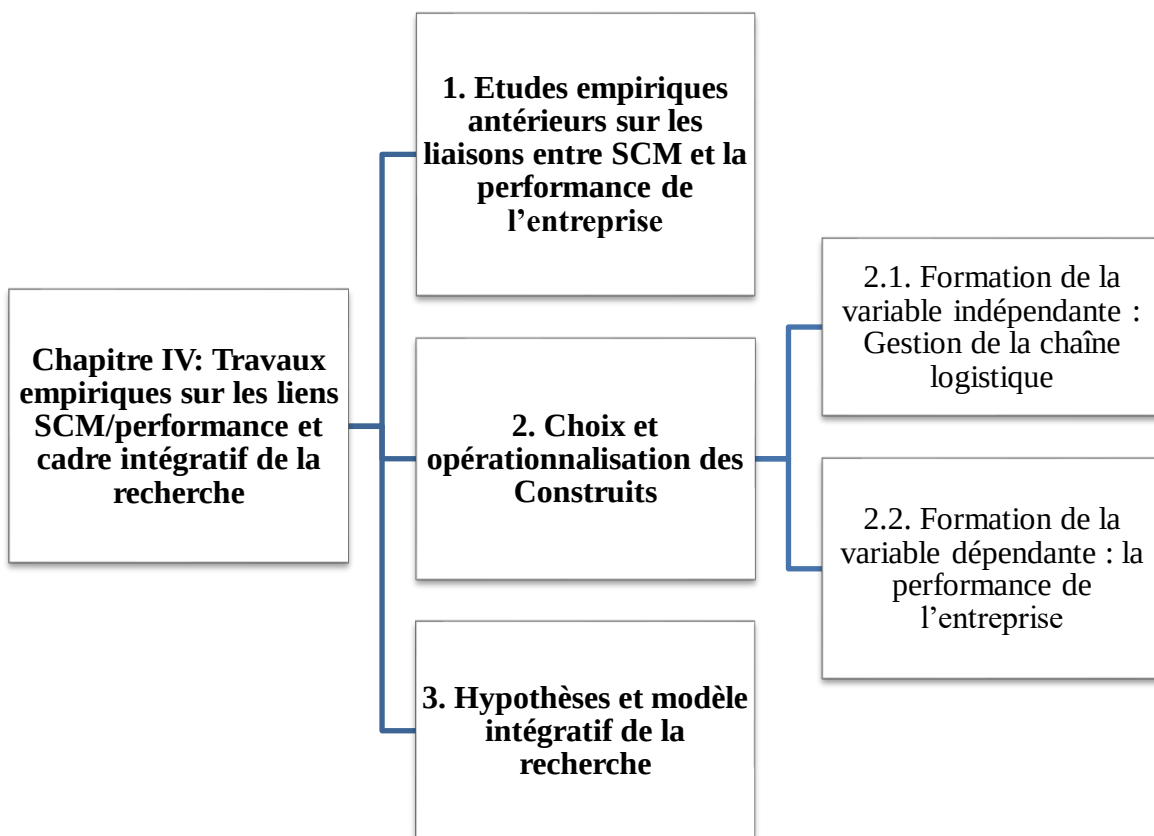
CHAPITRE IV

Travaux empiriques sur les liens SCM/performance et cadre intégratif de la recherche



Chapitre IV : Travaux empiriques sur les liens SCM/performance et cadre intégratif de la recherche

Le présent chapitre traite les points suivants :



Introduction

Malgré l'engouement pour les liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance parmi les chercheurs universitaires et les exemples d'entreprises ayant du succès par leur gestion de la chaîne logistique, il est important d'explorer plus en profondeur le lien entre la gestion de la chaîne logistique et son impact sur la performance de l'entreprise. Dans le cadre de cette étude, la notion de performance couvrira les différentes dimensions : économique, financière et commerciale.

Ainsi, ce volet de la recherche vise à recenser les études empiriques établissant un lien entre la gestion de la chaîne logistique et la performance. Les études sont extraites de plusieurs contextes géographiques et économiques. Les enseignes de ces travaux vont nous donner une idée sur l'ampleur du lien entre la gestion de la chaîne logistique et la performance et nous permettre de tracer les bases d'une étude d'impact dans le contexte marocain. Ainsi, nous allons à la fin du chapitre former nos variables et établir les hypothèses de recherches sur lesquelles se basent cette étude.

1. Etudes empiriques antérieurs sur les liaisons entre SCM et la performance de l'entreprise

Depuis plusieurs années, un nombre grandissant d'entreprises et de chercheurs reconnaissent les bénéfices d'une bonne gestion de la chaîne logistique. (Morash & Clinton, 1997) ont proposé un schéma où le transport et la logistique sont considérés comme un trait d'union entre la structure de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. Par la suite Plusieurs enquêtes académiques et professionnelles se sont poursuivies soulignant les liaisons entre le couple gestion de la chaîne logistique/performance. Les principales récentes études qui traite de ce lien s'inscrivent dans des différents contextes avec différentes approches que ça soit de la gestion de la chaîne logistique ou de la performance.

Sur le plan mondiale, une équipe de recherches universitaires, l'école de commerce INSEAD et l'université « Stanford », a élaboré une corrélation statistique entre la performance financière des entreprises et la maturité de leurs chaînes logistiques. Cette enquête menée par D'Avanzo et al., (2003) auprès de 636 firmes du top 3 000 des entreprises mondiales révèle que 90 % des répondants considèrent que la gestion de la chaîne logistique est une dimension critique de la performance d'une organisation. Cette enquête suggère un lien direct très fort entre la gestion de la chaîne logistique et la performance financière.

En 2003, Wisner développe et analyse un cadre théorique pour la gestion des fournisseurs et les stratégies de relation client ainsi que pour la stratégie de gestion de la chaîne logistique et la performance. Les données utilisées dans cette analyse ont été collectées à partir d'un questionnaire diffusé auprès d'une grande variété de dirigeants d'entreprises américains et

européens. Sur la base des résultats, une image plus claire, des avantages de la pratique de SCM et de ses implications stratégiques, émerge. En fait, l'auteur a rassemblé des données de 556 entreprises industrielles américaines et européennes. Et il a trouvé que la gestion des fournisseurs et la stratégie de relation client, ont un impact positif sur la gestion de la chaîne logistique, qui à son tour, influence la performance de l'entreprise.

En Espagne, Sánchez & Pérez, (2005) ont réalisé une enquête empirique sur un échantillon représentatif de 126 constructeurs automobiles espagnols pendant le mois de septembre et octobre 2003 pour analyser la relation entre les dimensions de la flexibilité logistique et la performance de l'entreprise d'une part, et les dimensions de l'incertitude environnementale d'autre part. Une analyse multi variée a étudié les déterminants de la flexibilité logistique. Cette recherche a révélé une relation positive entre les performances supérieures en termes de flexibilité et la performance de l'entreprise même si les dimensions de la flexibilité n'ont pas la même importance pour la performance de l'entreprise. Les résultats ont montré aussi que les entreprises ont tendance à améliorer la flexibilité de base (au niveau de leurs ateliers) plus que les capacités de flexibilité globale (chez le client-fournisseur). Cependant, les capacités de flexibilité globale étaient plus positivement liées à la performance de l'entreprise que les capacités de la flexibilité de base. Ainsi, les entreprises pourraient manquer des occasions d'améliorer leur compétitivité en sous-estimant les capacités de la flexibilité client-fournisseur.

Dans le contexte américain, Green et al., (2008) ont démontré, grâce à une étude empirique dans le secteur industriel avec un échantillon de 142 répondants provenant d'organisations embauchant plus de 500 employés, que la stratégie de gestion de la chaîne logistique impacte positivement la performance logistique qui impacte à son tour la performance commerciale et

financière. Dans leur étude la performance logistique est déterminée par le fait de livrer au temps opportun les quantités exactes aux consommateurs. Alors que la performance commerciale est déterminée par les ventes et la croissance de la part de marché tandis que la performance financière est mesurée par le retour sur investissement et la croissance du bénéfice. Par contre, les auteurs n'ont pas trouvé de lien direct entre la stratégie de gestion de la chaîne logistique et la performance financière de l'entreprise. Leur principal apport vient du fait qu'ils ont démontré que les pratiques logistiques ont une incidence positive sur la performance logistique (vitesse de livraison, flexibilité dans la livraison, capacité de livraison) et sur la performance marketing (croissance moyenne du marché, croissance moyenne du volume des ventes, croissance moyenne des ventes en dollars).

Dans le même contexte (États-Unis), une étude sur les performances logistiques et son influence sur les performances des entreprises a été réalisée par Fugate et al., (2010), sur 150 entreprises. Cette enquête a révélé que l'amélioration de la gestion logistique a diminué les coûts, les stocks, les besoins de trésorerie. L'efficacité logistique a ainsi augmenté. La disponibilité des stocks a permis une livraison plus rapide, dans les délais et sans dommages. Cela a engendré une amélioration de la rotation des actifs et des marges, ce qui a amélioré le rendement des actifs et par conséquent la performance globale de l'entreprise.

Dans le contexte français, Brulhart & Moncef, (2010) ont fait une étude empirique sur 450 entreprises françaises cotées en bourse (91 questionnaires exploitables). Cette étude a démontré l'influence positive de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise. Les auteurs ont scindé la gestion de chaîne logistique en trois pratiques qui sont : l'échange et le partage d'informations, la gestion partenariale de la relation fournisseurs et l'orientation client.

Alors que la performance de l'entreprise était divisée en performance financière et un autre non financier.

Au Brésil, Une enquête est menée auprès de 478 entreprises brésiliennes par McCormack et al., (2008) afin d'étudier la relation entre la maturité de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. Les résultats empiriques indiquent une relation statistique forte et positive entre le degré de maturité et la performance de la chaîne logistique. Les résultats suggèrent également que la maturité du processus de livraison a un impact plus important sur les performances globales que les autres processus de la chaîne. Il précise que cette notion de performance est mesurée dans une perspective opérationnelle des grandes fonctions associées à la chaîne logistique : approvisionnement, production, distribution et planification.

Dans la même approche, Chow et al., (2008) au Taiwan et aux Etats-Unis ont étudié l'association des composants de gestion de la chaîne logistique à la performance organisationnelle. Une enquête empirique a été menée auprès de 109 entreprises à Taiwan et aux Etats unis. Les auteurs ont trouvé que les composants critiques de la gestion de la chaîne logistique avaient des effets considérables sur la performance organisationnelle. Les résultats de l'étude se résument dans le fait que les compétences de la chaîne logistique ont des effets positifs sur les performances organisationnelles des entreprises aux États-Unis et à Taiwan. Ces compétences sont développées autour de la qualité et service, des opérations de la distribution, ainsi que l'efficacité de la planification. Les pratiques de gestion de la chaîne logistique, constituées des fonctionnalités de la chaîne logistique, ont un impact direct sur la performance organisationnelle à Taiwan, mais elles n'ont qu'un impact indirect aux États-Unis.

Enfin, spécialement en Chine, Yeung, (2008) a mené des enquêtes quantitatives et qualitatives auprès de 225 entreprises de fabrication de produits électroniques à Hong Kong. Et il a examiné la relation entre la gestion de la chaîne logistique, la taille de l'entreprise, le type de processus, la certification ISO 9000 et le management qualité. Il a trouvé que la gestion de la chaîne logistique est essentiellement une initiative de management de la qualité qui nécessite des efforts bilatéraux d'amélioration continue et n'est donc pas associé aux exigences de base d'ISO 9000. Il a constaté que la gestion de la chaîne logistique améliore les délais de livraison, réduit les coûts opérationnels et conduit à la satisfaction du client ce qui mène à l'amélioration des performances commerciales. Ce qui veut tout simplement dire que les pratiques logistiques ont un impact positif sur les coûts et les délais.

Mwangangi, (2016) a fait une étude empirique à Kenya dans le secteur industriel. Il a mené une enquête auprès de 320 entreprises industrielles. Cette étude avait pour objectif d'étudier le lien entre les dimensions de la gestion logistique et la performance de l'entreprise en passant par le biais de la performance logistique. Cette dernière est considérée comme variable médiatrice. L'étude a montré que les dimensions de la gestion logistique ont un lien positif avec la performance globale des entreprises industrielles.

Le tableau (15) synthétise les études empiriques sur les liens entre la gestion des chaînes logistique et la performance de l'entreprise dans les différents contextes :

Tableau 15 : *Travaux empiriques sur le lien entre SCM et la performance de l'entreprise (élaboré par nous-même)*

Auteur	Contexte	Résultats
(D'Avanzo et al., 2003)	Entreprises mondiales	La gestion de la chaîne logistique est une dimension critique de la performance d'une organisation. Cette enquête suggère un lien direct très fort entre la gestion de la chaîne logistique et la performance financière.
(Wisner, (2003)	Europe et Etats unis	La gestion des fournisseurs et la stratégie de relation client, ont un impact positif sur la gestion de la chaîne logistique, qui à son tour, influence la performance de l'entreprise.
(Sánchez & Pérez, 2005)	Espagne	Cette recherche a révélé une relation positive entre les performances supérieures en termes de flexibilité logistique et la performance de l'entreprise même si les dimensions de la flexibilité n'ont pas la même importance au regard de la performance de l'entreprise.
(Green et al., 2008)	Etats unis	La stratégie de gestion de la chaîne logistique impacte positivement la performance logistique qui impacte à son tour la performance commerciale et financière. Par contre, les auteurs n'ont pas trouvé de lien direct entre la stratégie de gestion de la chaîne logistique et la performance financière de l'entreprise.
(McCormack et al., 2008)	Brésil	Une relation statistique forte et positive entre le degré de maturité et la performance de la chaîne logistique. Les résultats suggèrent également que la maturité du processus de livraison a un impact plus important sur les performances globales que les autres processus de la chaîne.
(Chow et al., 2008)	Taiwan et Etats unis	Les compétences de la chaîne logistique ont des effets positifs sur les performances organisationnelles des entreprises aux États-Unis et à Taiwan. Or, Les pratiques

Auteur	Contexte	Résultats
		de la chaîne logistique, constituées des fonctionnalités de la chaîne logistique, ont un impact direct sur la performance organisationnelle à Taiwan, mais elles n'ont qu'un impact indirect aux États-Unis.
(Yeung, 2008)	Chine	La gestion de la chaîne logistique améliore les délais de livraison, réduit les coûts opérationnels et conduit à la satisfaction du client ce qui mène à l'amélioration des performances commerciales.
(Brulhart & Moncef, 2010)	France	Cette étude a démontré l'influence positive de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise.
(Fugate et al., 2010)	Etats unis	L'amélioration de la gestion logistique a diminué les couts, les stocks, les besoins de trésorerie. L'efficacité logistique a ainsi augmenté la disponibilité des stocks, a permis une livraison plus rapide, dans les délais et sans dommages. Cela a engendré une amélioration de la rotation des actifs et des marges, ce qui a amélioré le rendement des actifs et par conséquent la performance globale de l'entreprise.
(Mwangangi, 2016)	Kenya	Les dimensions de la gestion logistique ont un lien positif avec la performance globale des l'entreprises industrielles.

Globalement, ces études montrent que les pratiques de gestion de la chaine logistique ont une incidence positive sur la performance de l'organisation. Cependant, l'impact sur la performance financière de l'organisation serait indirect et il y a peu d'études qui concluent à un lien direct comme l'étude D'Avanzo et al., (2003). En fait, Les études des relations entre la chaîne logistique et la performance sont nombreuses et multi variées selon les contextes. Notre étude va essayer d'étudier cette question d'un point de vue du contexte marocain.

2. Choix et opérationnalisation des Construits

La revue de la littérature nous a permis de préciser le contenu de chacun de nos 7 construits (les quatre maillons de la gestion de la chaîne logistique et les trois volets de la performance de l'entreprise). C'est ainsi que nous pouvons opérationnaliser ces construits au travers de concepts et d'items.

2.1. Formation de la variable indépendante : Gestion de la chaîne logistique

Dans la littérature, les pratiques de gestion de la chaîne logistique deviennent souvent un seuil minimal à détenir pour être une entreprise crédible face aux concurrents locaux ou étrangers. Une entreprise peut faire de ces pratiques de gestion de la chaîne logistique des habiletés gagnantes en réussissant à se démarquer significativement de la concurrence. C'est à la base de ce constat que nous allons déterminer les pratiques liées à chaque composante de la chaîne logistique (Les composantes ont été déjà déterminées dans la section 4 du chapitre 2).

Le tableau (16) suivant va relater les principales pratiques par rapport à chaque composante de gestion de la chaîne logistique :

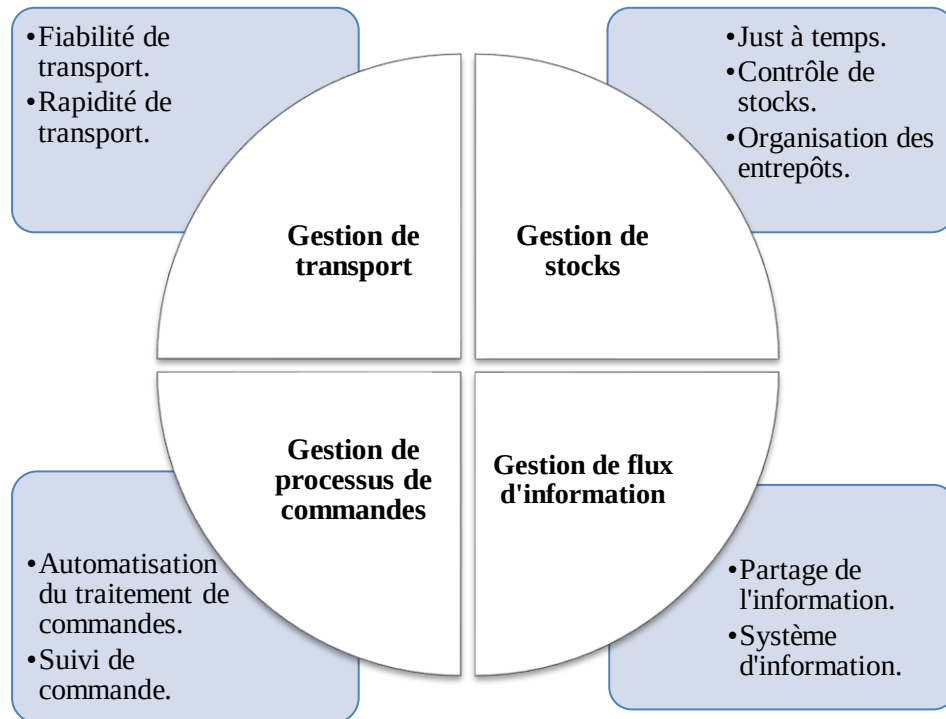
Tableau 16 : *Opérationnalisation des construits de la variable indépendante : Gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)*

La gestion de la chaîne logistique	Eléments opérationnels	Auteurs
Gestion de Transport	Pratiques de la fiabilité de transport (Détermination des types d'expédition, du transporteur et des moyens de transport ; Planification des transports ; Planification des dates d'expédition ; Saisie des détails des transports ; Impression de documents d'expédition et de transfert). Pratiques de la rapidité de transport (Maintenance préventive ; Détermination des itinéraires et des étapes de transport ; Vérification de disponibilité de stocks ; Optimisation du plan de transport et des itinéraires correspondants)	(Bowersox et al., 2010) (Kenyon & Meixell, 2014) (GOETSCHALCKX & ASHAYERI, 1989) (Chow et al., 2008) (Mc Cormack et al., 2008) (Green et al., 2008)
Gestion de Stock	Pratiques de juste à temps (Réduction des stocks de matières et les stocks de produits finis ; Réduction des stocks de production). Pratiques de contrôle de stock (Contrôle de l'inventaire périodique ; Recherche en temps réel du niveau des stocks ; Automatisation de la gestion des ruptures de stock imprévues. Pratiques de l'organisation des entrepôts (Structuration et ordonnancement des espaces de l'entrepôt ; Entreposage des produits dans des points de distribution à proximité des clients)	Bowersox et al.,2010 Mawangangi, 2016 (Kenyon & Meixell, 2014) Leenders et al., 1998

La gestion de la chaîne logistique	Eléments opérationnels	Auteurs
Gestion du processus de commande	Pratiques liées à l'automatisation des commandes (Traitement électronique des commandes ; Système d'identification automatique lors du processus de livraison ; Traçabilité en temps réel des commandes) Pratiques liées au suivi de commandes (Suivi des mouvements de commandes ; Consolidation des commandes par client, par fournisseur et par entreprise de transport ; Désignation d'un point de contact unique pour la gestion de toutes les commandes).	Mawangangi, 2016 (Gu et al., 2010) ((De Koster et al., 2006) (GOETSCHALCKX & ASHAYERI, 1989) Bowersox et al., 2010 (Pfohl & Gomm, 2009)
Gestion de flux d'informations	Le partage de l'information avec tous les acteurs logistiques. L'utilisation de système d'information et technologies de traitement et diffusion de l'information.	(Stevenson & Spring, 2009) (Whipple et al., 2002) (Brulhart & Moncef, 2010) (Wardaya et al., 2013) Bowersox et al., 2010 (Simatupang & Sridharan, 2005) (Porter & Millar, 1985) (Aggarwal & Vaidyanathan, 2005)

Donc nous pouvons représenter la gestion de la chaîne logistique dans la figure 12 suivant que nous allons appeler le cercle de la gestion de la chaîne logistique parce qu'il y a une complémentarité entre ces composantes :

Figure 12 : Cercle de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)



2.2. Formation de la variable dépendante : Performance de l'entreprise

Nous avons déjà conclu au chapitre 3 que les dimensions de la performance que nous allons considérer sont : la dimension économique, financière et commerciale. Dans ce chapitre, nous allons choisir les indicateurs de mesures de chaque dimension en se basant sur la revue de littérature présentée à la section 4 du chapitre 3 et celle de la section 1 de ce chapitre.

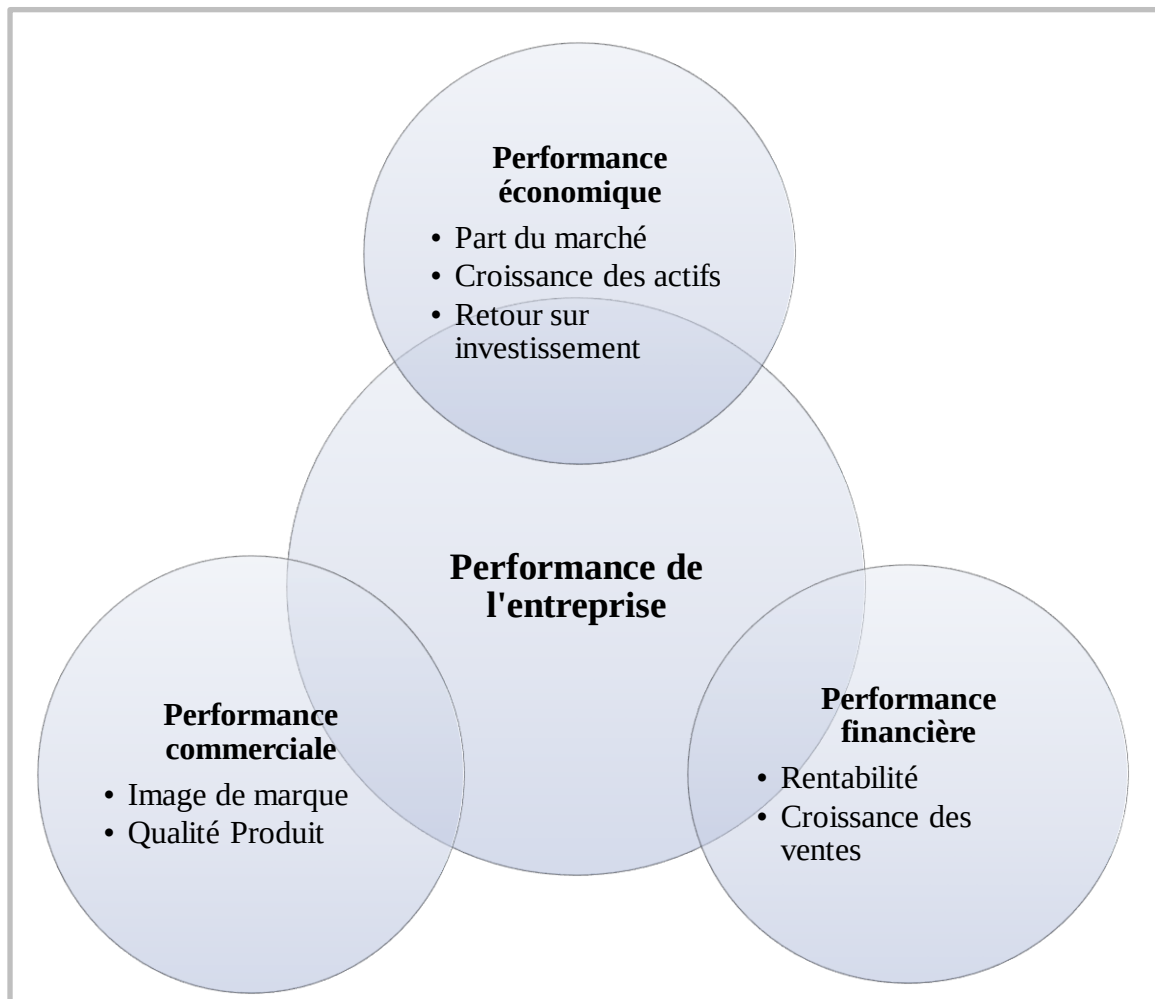
Le tableau (17) va relater les différentes dimensions que nous allons considérer comme composante de la performance globale et les indicateurs liés à chaque type de performance :

Tableau 17 : Indicateurs des construits de la variable dépendante : Performance de l'entreprise (élaboré par nous-même)

Variable dépendante : la performance de l'entreprise	Mesures	Auteurs
Performance économique	Part du marché Croissance des actifs Retour sur investissement	(Wisner, 2003) (Green et al., 2008) (Chakravarthy, 1986) (Campbell et al., 1990)
Performance commerciale	Image de marque Qualité Produit	(Campbell et al., 1990; Kaplan & Norton, 1992; LEHU, 2005; Morin et al., 1994)
Performance financière	Rentabilité Croissance des ventes	(Campbell et al., 1990; Chakravarthy, 1986; Morin et al., 1994; Pesqueux, 2004)

Pour synthétiser nous allons présenter les dimensions de la performance et leurs mesures dans le schéma suivant (figure 13) :

Figure 13 : Mesures de dimensions de la performance (élaboré par nous même)



3. Hypothèses et cadre intégratif de la recherche

Dans les études de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise nous avons trouvé deux types de travaux :

- Des recherches ayant recours à mesurer les composantes de gestion de la chaîne logistique et la performance, en intégrant dans le modèle une variable médiatrice de la performance. Ces études visent généralement à mettre le lien entre les deux variables.

C'est le cas des études de (Fugate et al., 2010; Green et al., 2008; McCormack et al., 2008; Mwangangi, 2016; Yeung, 2008).

- Des recherches qui se focalisent sur l'impact d'une pratique de gestion de la chaîne logistique, considérée isolément dans la majorité des cas sur une ou plusieurs variables de performance (Brulhart & Moncef, 2010; Chow et al., 2008; D'Avanzo et al., 2003; Sánchez & Pérez, 2005).

Ce travail étudie l'influence de chacune des composantes de gestion de la chaîne logistique sur chacune des composantes de la performance de l'entreprise. Donc c'est une modélisation sans variable médiatrice mais avec de multitudes de liens. En fait nous visons la mesure de l'impact direct de la gestion de la chaîne logistique opérationnalisée par des pratiques sur la performance de l'entreprise mesurée par des indicateurs relatifs à chacune de ses dimensions.

- **Hypothèses de recherche :**

Avec la prise de conscience croissante des implications stratégiques de la logistique et la prise de conscience croissante des avantages de l'optimisation de la logistique pour augmenter la valeur client, la mesure de la performance de la logistique est devenue une priorité (Cheng & Grimm, 2006; Stank et al., 2005). Dans cette étude, la variable dépendante est la performance et elle est appelée dépendante parce que toute performance réussie de l'entreprise dépendait de nombreux facteurs différents qui sont appelés variables indépendantes. Cette performance est scindée en trois catégories : la performance économique, la performance financière et la performance commerciale. Les variables indépendantes dans ce cas sont les composantes de la gestion de la chaîne logistique : la gestion du transport, la gestion des stocks, la gestion du processus de commandes et la gestion de flux d'information.

En fait, sur la base de la revue de littérature détaillée dans les sections précédentes, les hypothèses suivantes ont pu être formulées :

H1 : La gestion de transport influence significativement chaque dimension de la performance de l'entreprise.

H2 : La gestion des stocks influence significativement chaque dimension de la performance de l'entreprise.

H3 : La gestion du processus de commande influence significativement chaque dimension de la performance de l'entreprise.

H4 : La gestion des flux d'informations influence significativement chaque dimension de la performance de l'entreprise.

- **Justification :**

Des recherches empiriques ont montré que l'élément clé de la gestion de la chaîne logistique est la gestion des transports. Et d'après ces études, elle influence énormément la performance (Tseng et al., 2005). Nous rappelons que le transport est défini comme les activités liées à l'expédition de biens ou de produits finis de fournisseurs à des installations ou à des entrepôts ou à des points de vente (Kenyon & Meixell, 2014). Le transport est nécessaire dans toutes les procédures de production, de la fabrication à la livraison aux consommateurs finaux et aux retours. Une bonne coordination entre chaque composante est essentielle pour maximiser le profit de l'entreprise. En fait, le transport, ou le mouvement de marchandises de n'importe quel endroit à un autre ajoute de la valeur au produit et impacte la performance de l'entreprise (Laird,

2012). Comme le « flux de marchandises » faisait partie de la définition, le transport semble être un élément logique de la chaîne logistique. Et par conséquent, un facteur essentiel influençant la performance de l'entreprise. Sur la base de cette revue, l'hypothèse suivante est formulée :

H1 : La gestion des transports influence significativement la performance des entreprises marocaines.

Toute entreprise qui vend des biens possède probablement des matériaux ainsi que des produits qu'ils soient finis ou semi-finis (Mangarulkar et al., 2012). Ces matériaux et produits conservés constituent le stock de l'entreprise. (Stevenson & Spring, 2009) ont qualifié les stocks de «la partie vitale de l'entreprise », car ils sont nécessaires pour les opérations, et ils contribuent également à la satisfaction des clients. (Mangarulkar et al., 2012) ont déclaré que les stocks doivent être bien gérés afin de maximiser les profits et beaucoup de petites entreprises ne peuvent pas absorber les types de pertes découlant d'une mauvaise gestion des stocks. Plusieurs recherches antérieures ont fourni un certain appui empirique à l'effet que la gestion des stocks est importante pour les entreprises et essentielle au succès de la logistique (D. J. . Bowersox et al., 2010; Laird, 2012; Mangarulkar et al., 2012). La gestion des stocks est directement liée à l'entreposage et elle est essentielle à la performance de l'entreprise, car toute entreprise veut avoir constamment la quantité optimale de matières premières et la quantité optimale de produits finis disponibles pour ses clients. Sur la base de cette revue, l'hypothèse suivante est formée :

H2 : La gestion des stocks influence significativement la performance des entreprises marocaines.

Les recherches empiriques ont montré que la transmission de la commande du client déclenche les processus logistiques au sein de l'entreprise et que le traitement et le suivi d'une commande s'effectue depuis le moment où le client passe la commande jusqu'à la livraison des documents d'expédition et la facture au client (Wardaya et al., 2013). Alors que de nombreux aspects de l'information sont critiques pour les opérations logistiques, le traitement des commandes est primordial. Le fait de ne pas avoir pleinement compris cette importance résulte de la méconnaissance totale de la façon dont la distorsion et les défaillances opérationnelles dans le traitement des commandes ont un impact sur les opérations logistiques (D. Bowersox et al., 2000). Dans la plupart des chaînes logistiques, les exigences des clients sont transmises sous forme de commandes. Le traitement de ces commandes implique tous les aspects de la gestion des exigences des clients, y compris la réception initiale des commandes, la livraison, la facturation et la collecte. Les capacités logistiques d'une entreprise ne prouvent qu'être aussi bonnes que sa compétence de traitement des commandes (D. J. . Bowersox et al., 2010), d'où la création de la performance de l'entreprise. Sur la base de cette revue, nous proposons l'hypothèse suivante :

H3 : La gestion des processus de commande influence significativement la performance des entreprises marocaines.

L'environnement mondial de concurrence d'aujourd'hui exige l'utilisation efficace des ressources de l'entreprise qui peuvent être obtenues grâce à l'utilisation de ressources informatiques pour les activités logistiques (Savitskie, 2007). Selon Stevenson & Spring, (2009), le flux d'informations précises et en temps réel dans la logistique est considéré comme très important pour la circulation des matériaux. L'informatique facilite le partage d'informations sur : le niveau et l'ordonnancement des stocks, les données commerciales et les

informations sur les prévisions, les informations sur l'état des commandes, les calendriers de production et la capacité de livraison, ainsi que les mesures de performance des entreprises (Wardaya et al., 2013).

Les recherches antérieures ont prouvé qu'une meilleure utilisation de l'information peut améliorer la performance de nombreuses tâches logistiques, notamment la conception du réseau, la prévision de la demande, la gestion du transport, la gestion des stocks et le traitement des commandes (Savitskie, 2007). Un partage d'informations efficace et efficient améliore la visibilité des activités logistiques (Wardaya, et al., 2013). Cependant, l'importance d'une information précise pour atteindre une performance logistique supérieure a toujours été sous-estimée. Sur la base de cette revue, nous proposons l'hypothèse suivante :

H4 : La gestion des flux d'informations influence significativement la performance des entreprises marocaines.

Conclusion

L'analyse des travaux empiriques entamée plus haut a permis de formuler les principaux éléments de « la gestion de la chaîne logistique » ainsi que ceux de « la performance de l'entreprise ». Comme nous avons pu déterminer les pratiques liées à chaque variable qu'elle soit dépendante ou indépendante. L'importance détectée des liens unissant la gestion de la chaîne logistique à la performance nous a mené à présenter les hypothèses élaborées même dans ce chapitre. Ces hypothèses stipulent l'influence significative de chaque facteur de la gestion de la chaîne logistique, à savoir : la gestion de transport, la gestion de stocks, la gestion de processus de commande et la gestion de flux d'information, sur chaque dimension de la performance qui sont la dimension économique, financière et commerciale. La présente recherche intègre une approche multidimensionnelle autour du concept de « la performance » afin d'en capter de manière assez large l'ampleur de la performance. L'opérationnalisation de ces dimensions est faite par le biais d'indicateurs que nous avons choisis des travaux antérieurs. Comme nous avons pris une vision générale des composantes de la chaîne logistique afin de juger de la qualité de l'impact général sur ladite performance. Les éléments du concept la gestion de la chaîne logistique sont opérationnalisés par les pratiques de gestion que nous avons fait ressortir des travaux théoriques et empiriques précédemment cités.

Le chapitre suivant va instaurer des échelles de mesures pour chaque variable opérationnelle et présente la procédure empirique engagée qui servira de base pour la modélisation empirique.

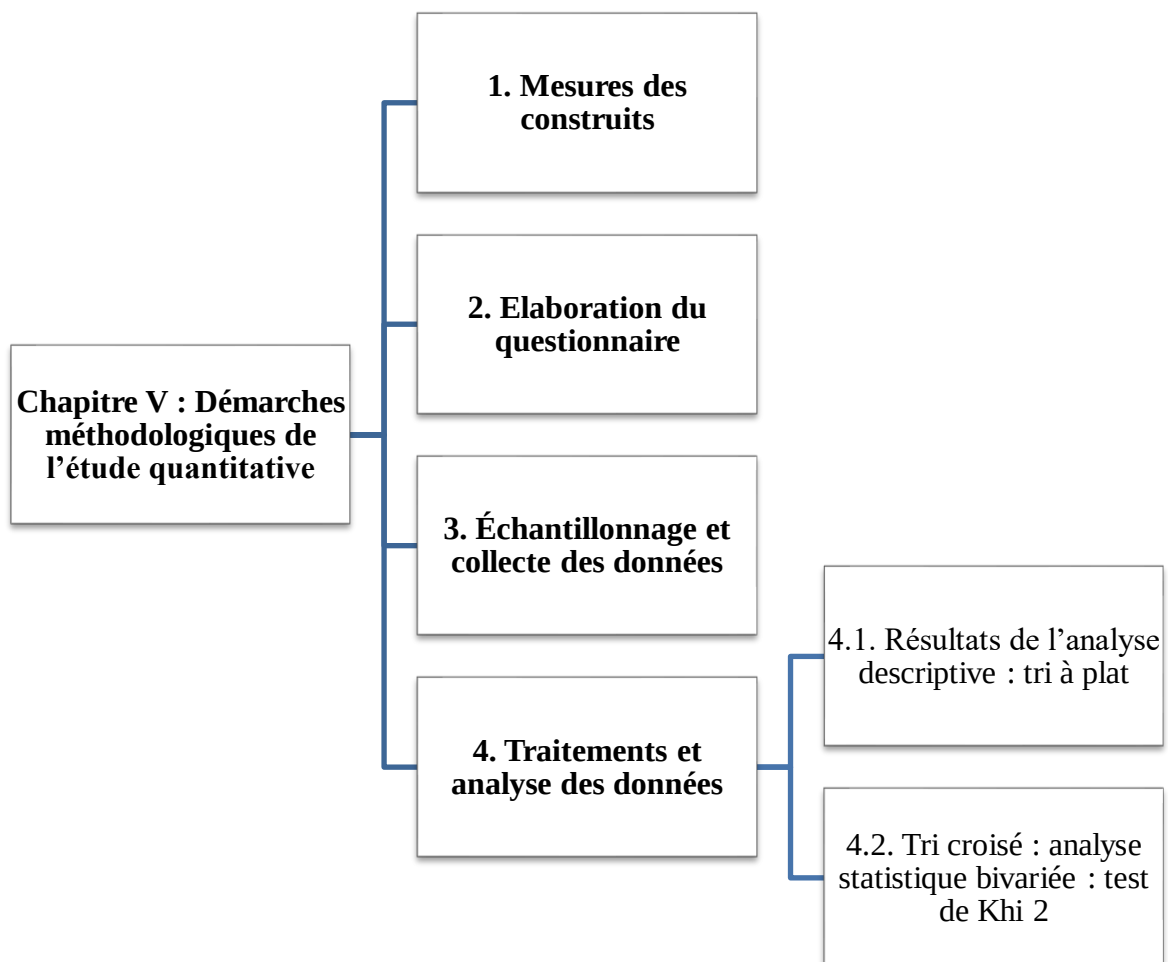


CHAPITRE V

Démarches méthodologiques de l'étude quantitative

Chapitre V : Démarches méthodologiques de l'étude quantitative

Ce chapitre s'organise comme suit :



Introduction

Nous ne pouvons pas juger de l'ampleur de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance sans avoir recours à une étude quantitative. Ainsi, grâce à cette étude réalisée au travers d'un questionnaire administré par nous-même, nous avons constitué notre propre base de données, qui va faire par la suite l'objet de l'analyse, par des outils économétriques performants que nous exposerons en détail dans les chapitres à venir.

En effet, lors de ce chapitre nous allons présenter la méthodologie empirique menée dans le cadre de cette recherche. Nous allons aussi instaurer les échelles de mesures pour chaque variable. En outre, nous allons présenter notre questionnaire ainsi que les aspects généraux de notre enquête. Nous allons y présenter également les résultats de tri à plat des données collectées et leur analyse bivariée. Nous présentons les résultats suivant une approche descriptive, visant à montrer les faits caractéristiques et spécifiques qui émergent de ces données. Ensuite, nous procédons au test d'homogénéité de khi2, en vue de dégager les liens entre les aspects généraux du logistique des entreprises enquêtées et quelques caractéristiques liées à l'entreprise.

1. Mesures des construits

La revue de la littérature nous a permis de préciser le contenu de chacun de nos sept construits (les quatre maillons de la gestion de la chaîne logistique et les trois volets de la performance de l'entreprise). Nous avons aussi opérationnalisé ces construits au travers de concepts et d'items. Dans cette section nous allons choisir des échelles de mesure validées par la littérature pour chacun d'eux. En fait, la revue de la littérature précédente a mis en évidence des dimensions importantes pour notre recherche. Par ailleurs, elle nous a proposé des items, voire même des échelles de mesures complètes, déjà testées et validées par des recherches antérieures. Nous tenons à signaler que concernant les mesures de la performance, notre choix s'est porté sur des mesures perceptuelles. D'une part, l'utilisation de mesures perceptuelles permet de surmonter la réticence de certains répondants à communiquer des données objectives liées à la performance, notamment financière (Siguaw et al., 1998; Zou et al., 1998). Le recours à ce type de mesure permet de diminuer le phénomène de « non-réponse » et d'améliorer le taux de retour global (Zou et al., 1998). D'autre part, de nombreuses études soulignent une corrélation entre les mesures perceptuelles et les mesures objectives de la performance (Dess & Robinson, 1984; Gauzente, 2000).

Pour la variable indépendante « la gestion de la chaîne logistique », nous avons établi des pratiques relatives à la gestion de la chaîne logistique que nous avons mesurées par rapport à leur degré d'application selon une échelle de Likert allant de 1 à 7. Le tableau (18) suivant montre les construits et leurs échelles de mesure :

Tableau 18 : *Echelles de mesure des variables liées à la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)*

La gestion de la chaîne logistique	Eléments opérationnels
Gestion de Transport (GT)	GT se mesure selon deux critères : <u>1.Pratiques de la fiabilité de transport (FIABT) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 : Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Détermination des types d'expédition, du transporteur et des moyens de transport. • Planification des transports. • Planification des dates d'expédition. • Saisie des détails des transports. • Impression de documents d'expédition et de transfert. <u>2.Pratiques de la rapidité de transport (RAPT) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Maintenance préventive. • Détermination des itinéraires et des étapes de transport. • Vérification de disponibilité de stocks. • Optimisation du plan de transport et des itinéraires correspondants
Gestion de Stock (GS)	GS se mesure selon 3 critères : <u>1.Pratiques de juste à temps (JATS) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques

La gestion de la chaîne logistique	Eléments opérationnels
	suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Réduction des stocks de matières et les stocks de produits finis. • Réduction des stocks de production. <u>2.Pratiques de contrôle de stock (CONTS) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Contrôle de l'inventaire périodique. • Recherche en temps réel du niveau des stocks. • Automatisation de la gestion des ruptures de stock imprévues <u>3.Pratiques de l'organisation des entrepôts (ORES) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Structuration et ordonnancement des espaces de l'entrepôt. • Entreposage des produits dans des points de distribution à proximité des clients
Gestion du processus de commande (GC)	GC se mesure selon 2 critères : <u>1.Pratiques liées à l'automatisation des commandes (DAUC) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Traitement électronique des commandes. • Système d'identification automatique lors du processus de livraison.

La gestion de la chaîne logistique	Eléments opérationnels
	• Traçabilité en temps réel des commandes. <u>2.Pratiques liées au suivi de commandes (SUIC) :</u> Indice crée en calculant la moyenne des réponses au items suivants : (Evaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis - 5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). • Suivi des mouvements de commandes. • Consolidation des commandes par client, par fournisseur, par entreprise de transport, etc. • Désignation d'un point de contact unique pour la gestion de toutes les commandes.
Gestion de flux d'informations (GFI)	GFI se mesure selon 2 critères : <u>1.Partage de l'information avec tous les acteurs logistiques (PARFI) :</u> Indice mesuré à partir de la réponse à la question : (Evaluez le degré de recours de votre entreprise à la pratique de partage de l'information : 1 : Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis -5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours). <u>2.Utilisation de systèmes et technologies de traitement et diffusion de l'information (USIFI) :</u> Indice mesuré à partir de la réponse à la question: (Evaluez le degré de recours de votre entreprise à l'utilisation de système d'information : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis -5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours).

En ce qui concerne la variable dépendante « la performance de l'entreprise » nous avons choisi des indicateurs pour chaque dimension. Ces indicateurs sont mesurés par rapport à leur degré de performance selon une échelle de Likert allant de 1 à 5. Le tableau (19) suivant montre les dimensions, leurs indicateurs et leurs échelles mesure :

Tableau 19 : *Echelles de mesure des variables liées à la performance de l'entreprise (élaboré par nous-même)*

La performance de l'entreprise	Eléments opérationnels
Performance économique (PE)	La PE se mesure par 3 indicateurs : <u>1.Part du marché (PDM)</u> <u>2.Croissance des actifs (CRAS)</u> <u>3.Retour sur investissement (RSI)</u> Les trois sont créés à partir de la réponse à la question suivante : (Evaluez le degré de performance de votre entreprise selon chaque indicateur de 1 : peu performante à 5 : très performante.)
Performance financière (PF)	La PF se mesure par 3 indicateurs : <u>1.Rentabilité</u> <u>2.Croissance des ventes</u> Les deux sont créés à partir de la réponse à la question suivante : (Evaluez le degré de performance de votre entreprise selon chaque indicateur de 1 : peu performante à 5 : très performante.)
Performance commerciale (PC)	La PC se mesure par 2 indicateurs : <u>1. Image de marque (BIM)</u> <u>2. Qualité Produit (MDPQC)</u> Les deux sont créés à partir de la réponse à la question suivante : (Evaluez le degré de performance de votre entreprise selon chaque indicateur de 1 : peu performante à 5 : très performante.)

2. Elaboration du questionnaire

Après avoir effectué les échelles de mesures nous avons pu élaborer un questionnaire (voir annexe 1) qui tourne autour de 4 axes principaux et qui sont :

1. Caractéristiques de l'entreprise**2. Aspects généraux sur la logistique.****3. Performance de l'entreprise**

- Les parts de marché
- La rentabilité
- La croissance des ventes
- La croissance des actifs
- Le retour sur investissement
- Mise à disposition de produits de qualité aux clients
- La bonne image de marque
- Les conditions de travail
- Qualité de management
- Qualification du personnel

4. Gestion de la chaîne logistique

- La gestion de transport
- La gestion de stock
- La gestion de processus de commandes
- La gestion de flux d'informations

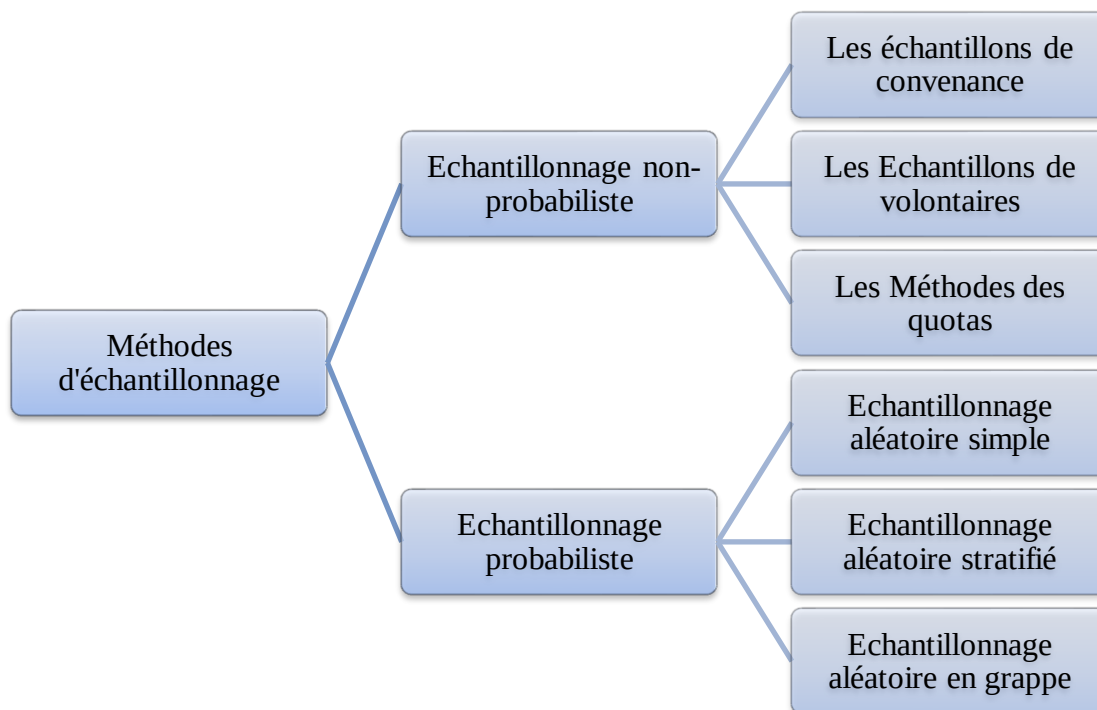
En ayant recours à ce questionnaire, nous avons pu mener une enquête sur l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises opérantes dans le secteur agroalimentaire au Maroc. Une enquête qui a comme objectif d'améliorer le système d'information sur l'ensemble de l'état de la gestion de la chaîne logistique au Maroc, ainsi que les pratiques associées à la gestion de la chaîne logistique et leurs relations avec la performance

de l'entreprise. Cette enquête a pris comme unité enquêtée, une entreprise du secteur agroalimentaire au Maroc.

3. Échantillonnage et collecte des données

D'après Gumuchian & Marois (2018), il y'a plusieurs méthodes d'échantillonnage que nous avons synthétiser dans la figure (14) :

Figure 14 : les méthodes d'échantillonnage (élaboré par nous-même)



Nous avons opté pour les méthodes d'échantillonnages non probabiliste¹⁶ qui est un groupe de

¹⁶ La principale différence entre l'échantillonnage non probabiliste et l'échantillonnage probabiliste est que le premier n'inclut pas la sélection aléatoire.

techniques d'échantillonnage où les échantillons sont prélevés d'une manière qui ne donne pas à toutes les unités de la population des chances égales d'être sélectionnées. Ces méthodes sont appelées aussi méthodes empiriques ou par choix raisonné. Concrètement, ces méthodes optent pour une sélection des individus qui n'obéit pas au hasard. L'échantillon est défini selon des critères de faisabilité, de ressemblance à la population-cible et de critères subjectifs dépendant du choix des enquêteurs. L'Avantage de l'échantillonnage non probabiliste est que lorsqu'un individu refuse de participer, nous pouvons le remplacer par une autre personne qui veut donner des renseignements. En fait, c'est une méthode efficace. Dans la sphère de ces méthodes non probabilistes nous avons constitué un échantillon de convenance¹⁷ par des unités sélectionnées en fonction de leur accessibilité.

En fait le secteur agroalimentaire recense 2048 entreprises. Alors que notre échantillon est constitué de 52 entreprises industrielles marocaines opérant dans le secteur agroalimentaire. Mais lors de la modélisation par les équations structurelles - PLS (Voir chapitre 7) nous allons utiliser la procédure « Bootstrapping » (voir section 4 du chapitre 7) pour augmenter la taille de notre échantillon jusqu'à 500. L'utilisation de cette procédure va augmenter la représentativité de notre échantillon.

Pour collecter une partie des observations, nous avons profité du Salon de 13^{ème} édition, le Salon international de l'Agriculture au Maroc (SIAM) qui s'est déroulé à Meknès du 24 au 29 Avril 2018. En fait, ce salon regroupe les opérateurs du secteur agricole et du secteur agroalimentaire. En outre, l'intérêt de choisir cette édition pour notre enquête revêt un autre caractère important lié au thème de cette édition qui est : « Logistique et Marchés Agricoles ».

¹⁷ . L'échantillon de convenance est un échantillon d'individus facilement interrogeables, ces individus se présentent généralement à un endroit donné à un moment donné.

Ce qui nous a permis de contacter les responsables logistiques (s'ils existent) des entreprises enquêtées. Le reste des questionnaires a été administré directement en contactant les sièges des entreprises. Chaque répondant a été contacté directement afin de s'assurer qu'il disposait des compétences et des informations requises pour répondre au questionnaire. Ces entretiens ont permis une meilleure compréhension des questions posées dans notre questionnaire. Les personnes cibles pour l'administration des questionnaires papiers sont les responsables logistiques, les responsables achat, les responsables des opérations et les responsables de la production ou les responsables qualité. Ces entretiens ont permis un taux de retour de 100%. Sur les 52 entreprises contactées 52 questionnaires exploitables ont pu être traités.

4. Traitements et analyse des données

Après le recueil des données nous avons procédé à un codage des données (voir annexe 2) afin de faciliter la saisie sur Excel pour pouvoir constituer une base de données. Cette base de données créée a servi de plateforme pour le tri à plat réalisé par Excel et le tri croisé réalisé par le logiciel Sphinx. Ces tris nous ont permis de décrire notre échantillon et de bien comprendre les traits généraux de notre problématique. L'analyse approfondie se réalisera dans les chapitres qui suivent.

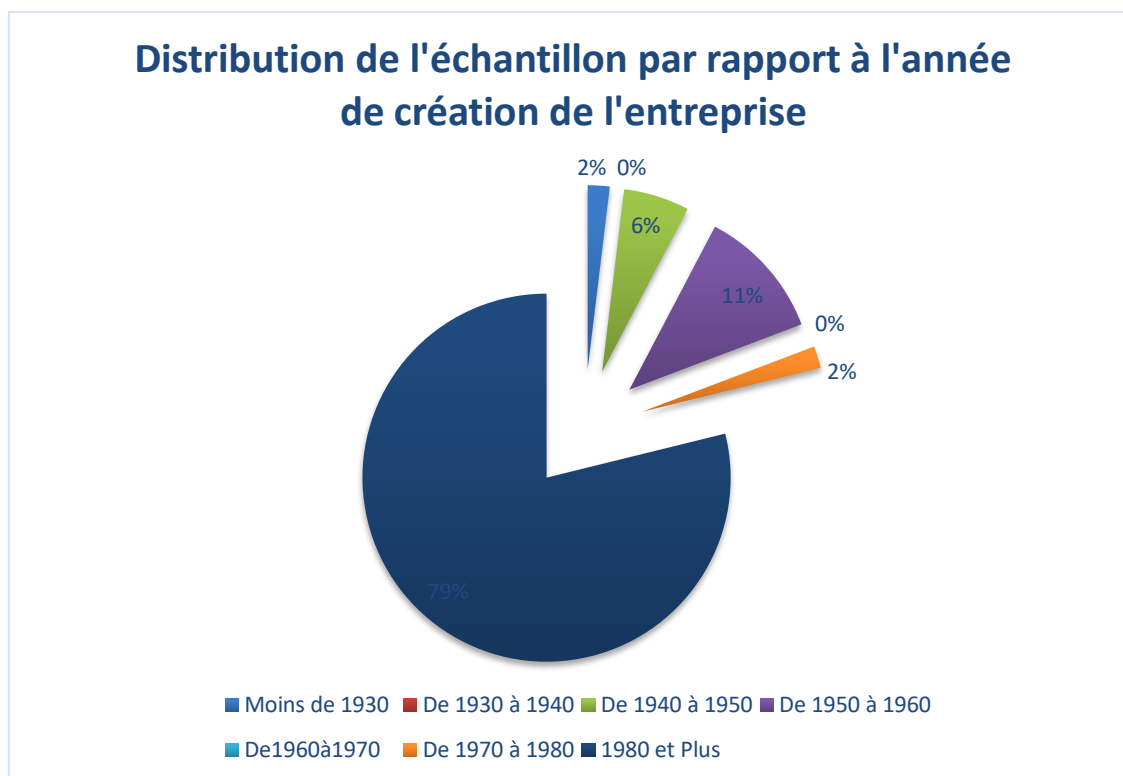
4.1. Résultats de l'analyse descriptive : tri à plat

Le premier traitement statistique d'une enquête statistique, auprès d'une population préalablement déterminée, est le tri à plat. Ce traitement permet de lire les résultats bruts de la population étudiée, pour chacune des questions posées. Nous avons utilisé Excel pour effectuer

ce premier Tri. Pour notre enquête menée auprès de 52 entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc. Nous avons pu tirer les traits suivants :

4.1.1. Années de création des entreprises de notre échantillon

La plupart des entreprises enquêtées ont moins de 40 ans d'existence. Ce qui veut dire que 79% des entreprises enquêtées ont été créées après 1980. Sachant que la plus ancienne des entreprises enquêtées est créée en 1929 alors que la plus nouvelle sa date de création remonte à 2013. Ce constat apparaît pertinent puisque nous pouvons distinguer deux grandes périodes au Maroc, s'étalant pour la première de 1960 à 1982 et, pour la seconde, de 1983 à nos jours. L'élément de discrimination majeur entre ces deux périodes réside dans le passage d'une politique interventionniste à une démarche plus libérale ou l'objectif est le retrait de l'État de la sphère économique, à travers la déréglementation, la libéralisation et la privatisation, au profit du secteur privé. L'état marocain a joué tout au long de la période 1960-1982 le rôle de promoteur du secteur privé. Une politique multidimensionnelle a été déployée à cet effet, notamment un système varié d'incitations industrielles, l'accès aux commandes publiques, un traitement préférentiel en matière de crédit, l'adoption d'une politique de bas salaires, et le transfert d'une partie du patrimoine économique et financier détenu par le capital étranger au secteur privé local dans le cadre de la politique de marocanisation. A partir de 1983, le Maroc a initié une série de réformes économiques de grande ampleur destinées à édifier une économie de marché compétitive et tirée par l'exportation et le secteur privé, national et étranger. Par ailleurs, En vue d'aider les entreprises privées à relever les défis de l'ouverture, le Maroc a adopté de nouvelles règles fiscales, qui ont permis de réduire de manière significative le poids de la fiscalité sur les entreprises. Ces réformes expliquent les dates de créations récentes des entreprises du secteur agroalimentaire. Le graphe suivant présente notre échantillon selon l'année de création :

Figure 15 : *Distribution de l'échantillon par rapport à l'année de création de l'entreprise*

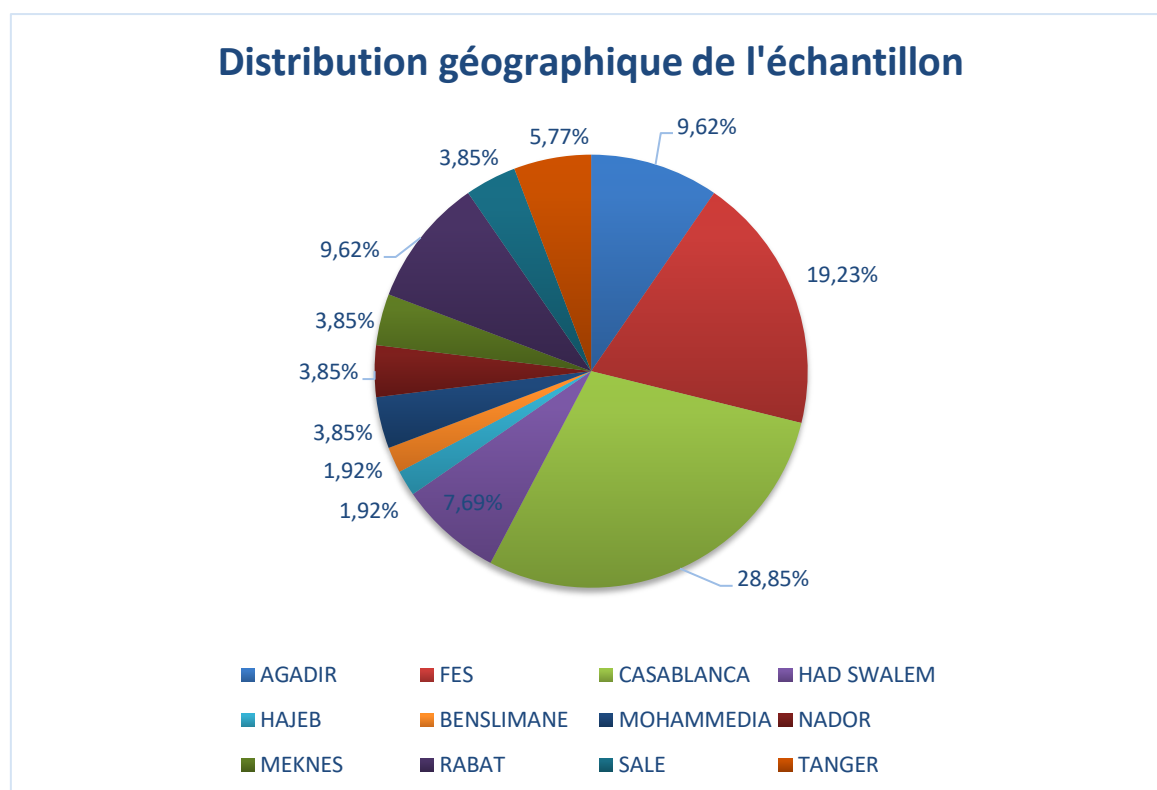
Nous pouvons ajouter que le fait d'avoir des entreprises, du secteur de l'industrie agroalimentaire, aussi jeunes montre que ces entreprises ne bénéficient pas d'un retour d'expérience important. Et qu'ils ont besoin de schémas directeurs pour pouvoir optimiser leur gestion de la chaîne logistique.

4.1.2. La distribution géographique de l'échantillon

La majorité des sièges des entreprises enquêtées se situent à Casablanca à hauteur de 28,85%. Le reste s'étale sur des zones géographiques différentes du Maroc. C'est compréhensible vu que les entreprises marocaines dans tous les secteurs, demeurent fortement concentrées à

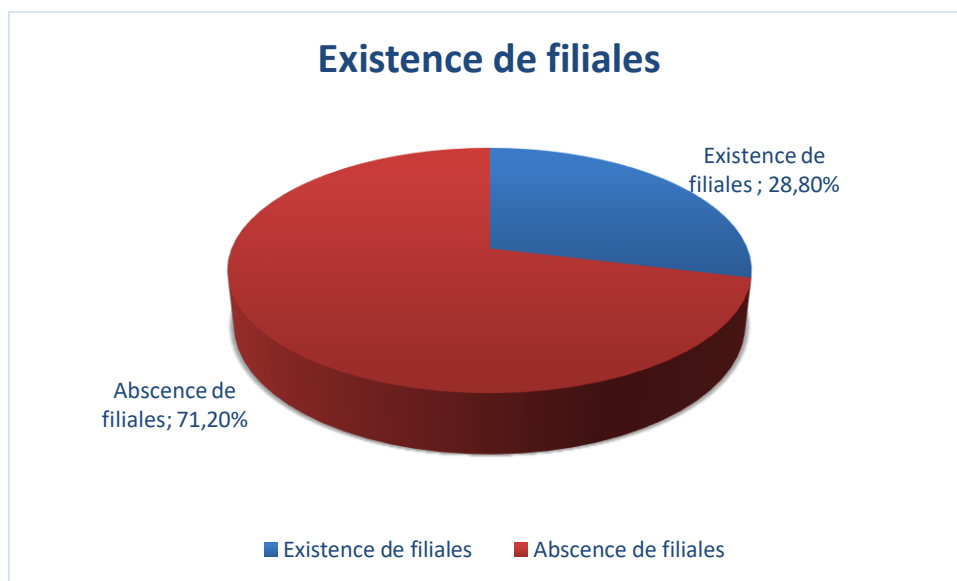
Casablanca et dans ses environs à hauteur de 37% ¹⁸. Nous notons que nous n'avons pas trouvé de statistiques sur la distribution géographique du secteur agroalimentaire au Maroc. Le graphe suivant présente la distribution géographique de notre échantillon :

Figure 16 : *Distribution géographique de l'échantillon*



En plus, près de 30% de ces entreprises ont déclaré avoir une ou plusieurs filiales opérant sur d'autres zones géographiques, chose qui augmente le taux de recouvrement géographique de l'enquête (voir le graphe suivant) :

¹⁸ INVESTIR AU MAROC : Bilan de l'investissement 2003-07, rapport publié en collaboration avec l'Agence américaine pour le Développement International (USAID).

Figure 17 : *Pourcentage des entreprises qui ont des filiales (élaboré par nous-même)*

4.1.3. Tailles des entreprises enquêtées :

Notre enquête concerne des entreprises de différentes tailles. En fait les deux critères les plus importants pour distinguer la typologie des entreprises sont le CA et/ou le total du bilan, et la taille de l'effectif. Au Maroc la commission mixte, composée de représentants de Bank Al-Maghrib et du GPBM (Groupement Professionnel des Banques Marocaines), ont proposé des échelles de notation différenciées suivant la catégorie d'entreprise concernée (grande entreprise, PME, micro-entreprise), ces dernières sont définies sur les bases suivantes :

Tableau 20 : *Types d'entreprises selon le Groupement Professionnel des Banques Marocaines (élaboré par nous-même)*

TYPE D'ENTREPRISE	EFFECTIF PERMANENT	CHIFFRES D'AFFAIRES
GRANDE ENTREPRISE	≥ 250 salariés	≥ 75 millions DH
PETITE ET MOYENNE ENTREPRISE	< 250 salariés	< 75 millions DH
MICRO-ENTREPRISE	< 10 salariés	< 10 millions DH

Ainsi, si nous nous basant sur le CA, notre enquête concerne 32.69 % des grandes entreprises, 63.46% des petites et moyennes entreprises ,3.85% des micro-entreprises (voir le tableau suivant) :

Tableau 21 : *Tailles des entreprises enquêtées selon leurs chiffres d'affaires*

Chiffre d'affaires	Taille de l'entreprise	Nombre de citation	Fréquence
CA > 75 millions DH	GRANDE ENTREPRISE	17	32,69%
10 millions DH < CA <75 millions DH	PETITE ET MOYENNE ENTREPRISE	33	63,46%
CA ≤ 10 millions DH	MICRO-ENTREPRISE	2	3,85%
Total		52	100,00%

Et si nous choisissons le nombre d'employés à temps plein comme critère de différenciation de type d'entreprise nous aurons 23.08% de grandes entreprises et 73.08% des petites et moyennes entreprises. Alors que dans les deux cas nous trouvons juste 3.85% des micros entreprises (voir le tableau 22). La valeur minimale est de 10 employés, valeur maximale est de 2000 employés

avec une moyenne de 230 employés par entreprise. Le fait de choisir des entreprises de différentes tailles va nous permettre d'étudier le lien entre la taille de l'entreprise et l'existence du service logistique d'une part. Et le recours à la sous-traitance d'autre part (nous allons détaillée ces liens dans la partie des tris croisés). En outre, l'une des ambitions de cette étude et d'extraire les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique en se basant sur un Benchmarking entre les différentes entreprises du secteur agroalimentaire (Voir le chapitre 8).

Tableau 22 : *Tailles des entreprises enquêtées selon leur nombre d'employés*

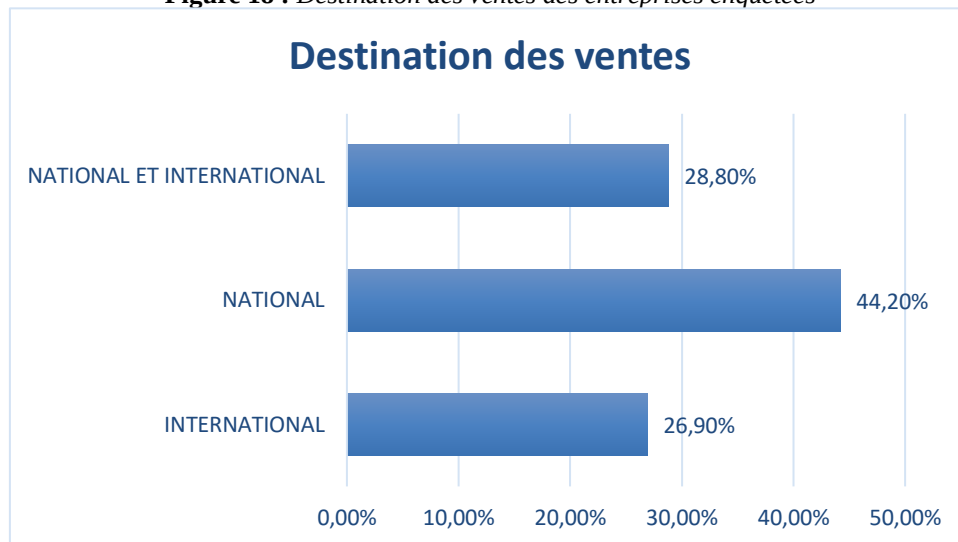
Nombre d'employés	Taille de l'entreprise	Nbre de citation	Fréquence
NETP > 250	GRANDE ENTREPRISE	12	23,08%
10 < NETP < 250	PETITE ET MOYENNE ENTREPRISE	38	73,08%
NETP ≤ 10		2	3,85%
	MICRO-ENTREPRISE		
Total		52	100%

4.1.4. Destination principale des ventes des entreprises enquêtées

A partir du graphe (18) montrant la destination principale des ventes des entreprises enquêtées, nous tirons les constats suivants : 44.2% vendent leurs produits à l'échelle nationale, 26.9% ont une production destinée strictement à l'exportation et 28.8 % vendent leurs produits sur les deux niveaux national et international en même temps. Ainsi, nous pouvons conclure que 55.7% des entreprises enquêtées sont ouvertes à l'échelle

internationale. La destination principale des ventes nous renseigne sur l'ampleur de l'étendu de la chaîne logistique.

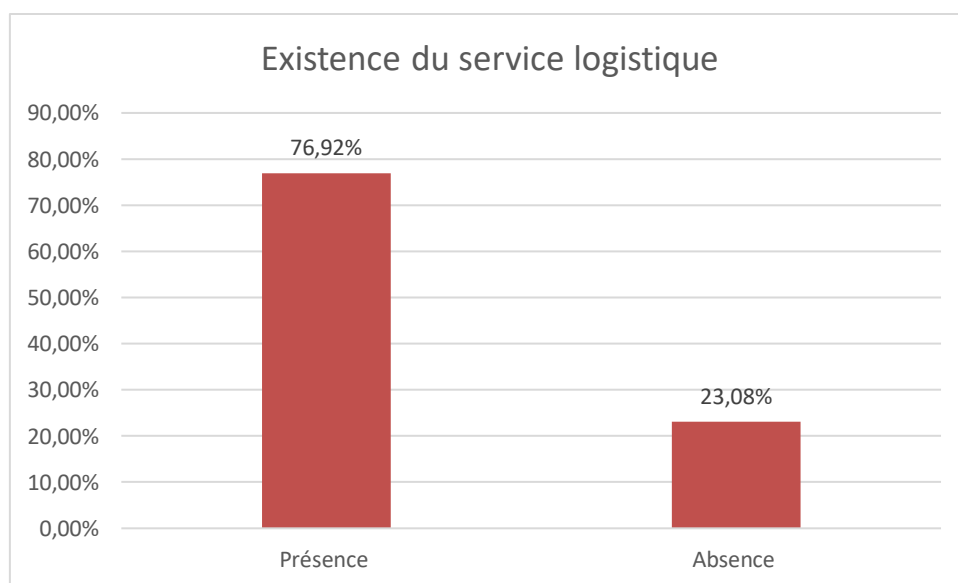
Figure 18 : Destination des ventes des entreprises enquêtées



4.1.5. Existence du service logistique dans les entreprises enquêtées

Parmi les 52 entreprises enquêtées 77% ont stipulé qu'elles ont un service logistique alors que juste 23% entreprises ont déclaré ne pas avoir de service logistique (voir le graphe suivant) :

Figure 19 : distinctions de l'échantillon par rapport à l'existence du service logistique



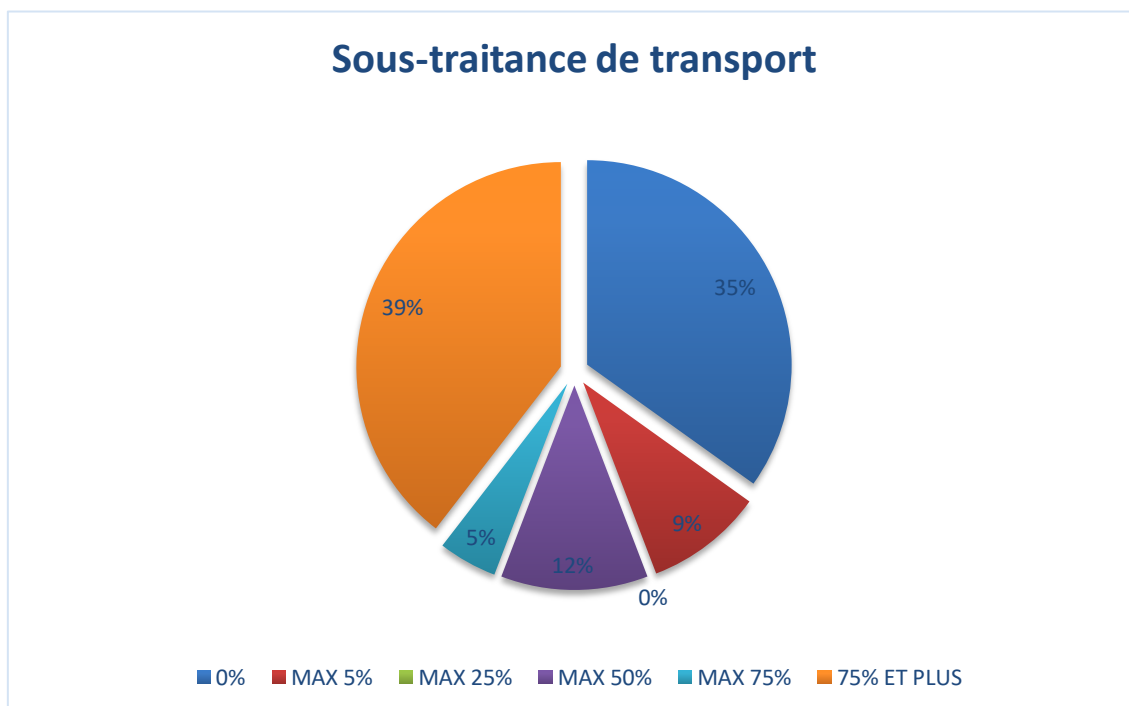
Mais il faut noter que la majorité des entreprises qui affirment avoir un service logistique, veulent tout simplement dire qu'elles ont un responsable logistique généralement qui gère juste le transport et surtout. Dans la majorité des cas, elles ne veulent pas dire l'existence d'un service logistique structuré qui gère simultanément toutes les activités liées à la logistique.

4.1.6. Le recours à la sous-traitance dans les entreprises enquêtées

Constamment soumis aux pressions environnementales, le système logistique doit faire face à l'élévation graduelle des exigences des consommateurs, de même qu'à des pressions grandissantes pour réduire les stocks et les coûts. Confronté à des modifications dans la réglementation, aux pressions concurrentielles, à la nécessité d'améliorer l'efficacité et l'efficacité du système, d'améliorer les communications de même que l'utilisation des technologies de l'information, il doit gérer les rôles et les nouvelles relations entre les acteurs des réseaux de distribution, l'évolution technologique rapide, le raccourcissement du cycle de vie de même que la prolifération des produits. Ce constat oblige les manufacturiers à externaliser les prestations qui peuvent être assurées plus efficacement par le marché. La sous-traitance est fortement liée aux activités logistiques. C'est un sujet très complexe dont nous n'allons pas traiter au cours de cette étude. Mais nous allons effectuer un tri à plat sur notre échantillon pour avoir une idée des niveaux de sous-traitance selon chaque type d'activité logistique dans le secteur agroalimentaire.

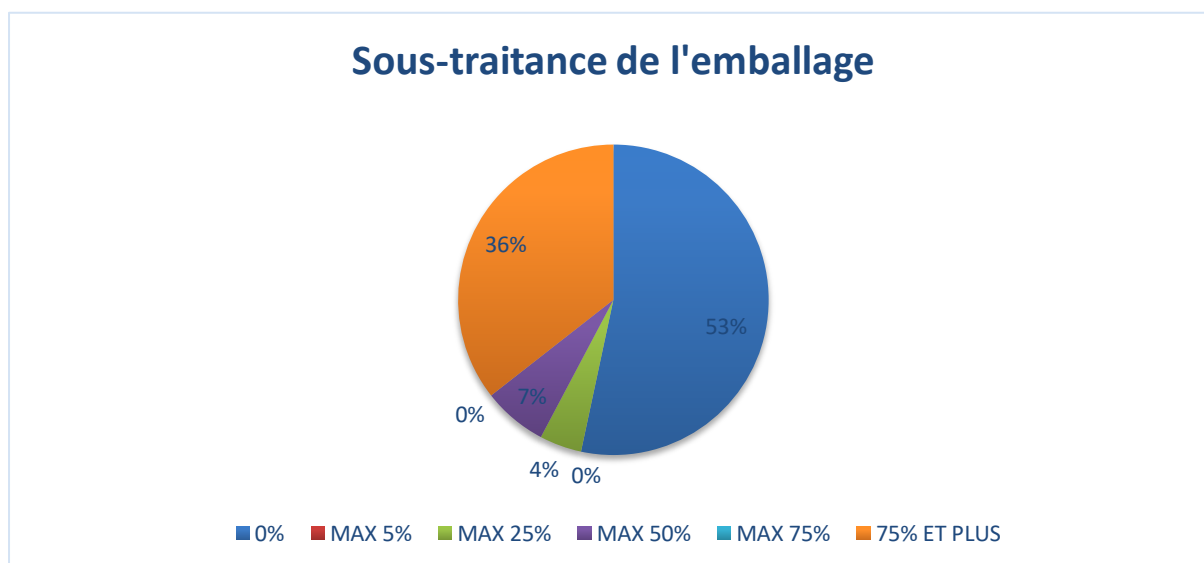
4.16.1. Sous-traitance du transport

D'après les tableaux suivants qui relatent les niveaux de la sous-traitance, on peut tirer que plus de 95% des entreprises enquêtées sous traitent une part des activités liées au transport. Et 39% des entreprises sous traitent plus de 75% de leur transport. Alors que juste 5% des entreprises enquêtées n'ont pas eu recours à la sous-traitance. (Voir le graphe circulaire ci-dessous).

Figure 20 : Taux de sous-traitance de transport dans les entreprises de l'agroalimentaire

4.1.6.2. Sous-traitance de l'emballage

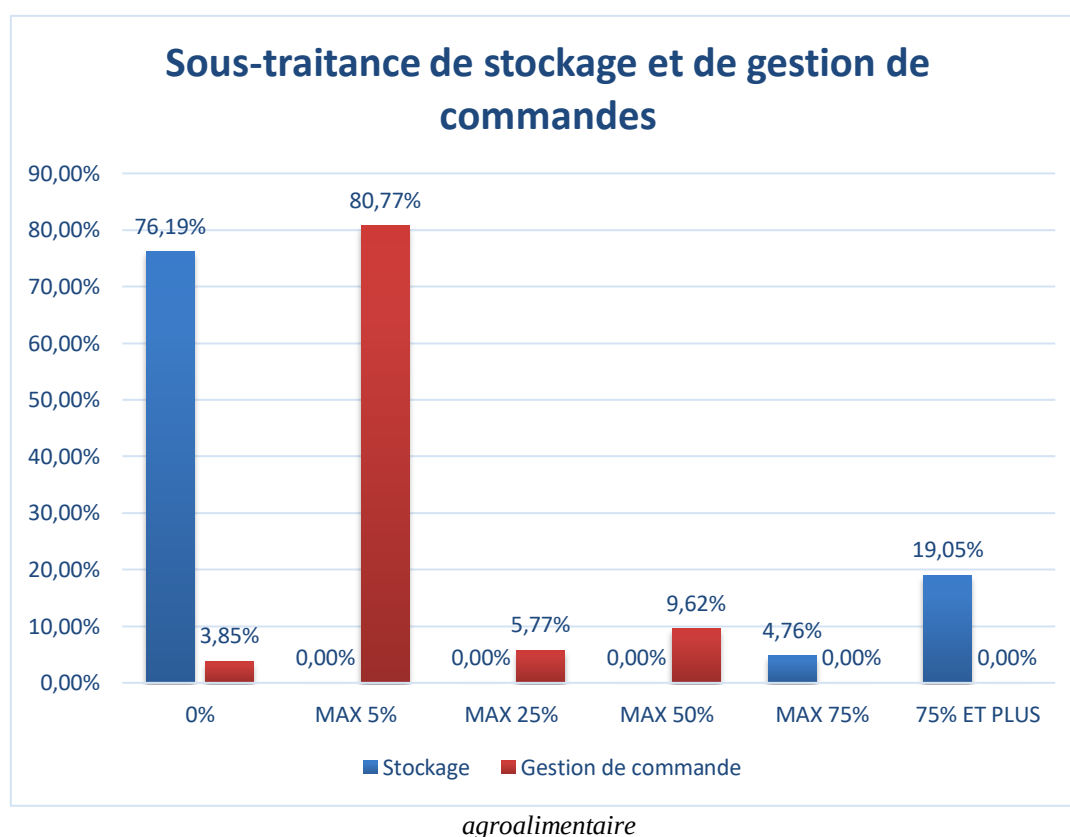
Le graphe circulaire suivant montre que 47 % des entreprises sous-traitent les activités liées à l'emballage et à un niveau très élevé qui est plus de 75% pour 36% des entreprises enquêtées :

Figure 21 : Taux de sous-traitance des activités de l'emballage dans les entreprises de l'agroalimentaire

4.1.6.3. *Sous-traitance de stockage et de gestion de commandes*

Les autres activités liées à la logistique tel que le stockage et la gestion des commandes ne sont pas sous-traitées qu'à un niveau très bas. En effet, 76% des entreprises ne sous-traitent pas le stockage de leurs produits. Et 80% des entreprises enquêtées ne sous-traitent leurs activités qu'à hauteur de maximum 5% comme le montre le diagramme suivant (Figure 22) :

Figure 22 : Taux de sous-traitance des activités de stockage et de gestion de commandes dans l'industrie

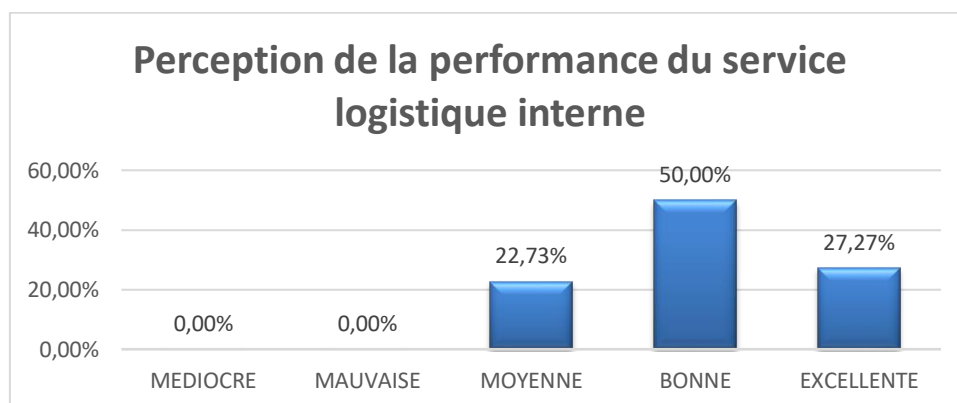


4.1.7. La performance du service logistique des entreprises enquêtées

La performance du service logistique est considérée selon l'angle interne et celui externe. Ainsi, La performance du service logistique interne perçu par les entreprises est considérée comme

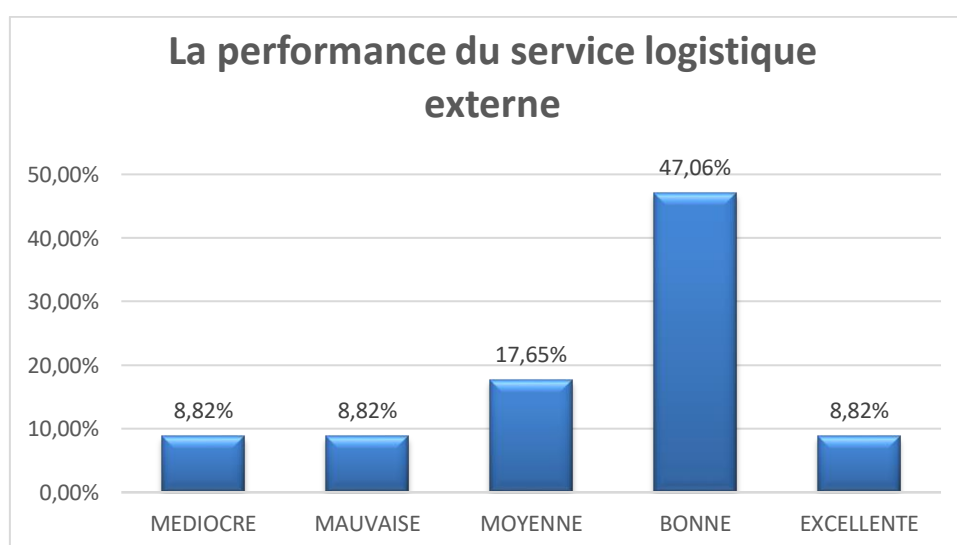
bonne pour 50% des entreprises enquêtées jusqu'à excellente pour 22% de ces entreprises. Et Moyenne dans les pires des cas pour 22% des entreprises. Voir le graphe suivant :

Figure 23 : Perception de la performance du service logistique interne dans les entreprises de l'industrie agroalimentaire



Tandis que la performance du service logistique externe (soumis à la sous-traitance) est jugée comme mauvaise à médiocre dans 17% des cas et excellente juste dans 8% des cas, cependant elle reste bonne pour 47% des entreprises enquêtées. (Voir graphe suivant) :

Figure 24 : Perception de la performance du service logistique externe dans les entreprises de l'industrie agroalimentaire



Ce qui nous mène à conclure que la qualité du service logistique lorsqu'il est géré en interne est bien meilleure que celui de la sous-traitance. Nous notons que cette conclusion est relative à la perception des personnes enquêtées.

4.2. Tri croisé : analyse statistique bivariée : test de Khi 2

Après avoir procédé au tri à plat nous passons au tri croisé qui résulte du croisement des résultats obtenus sur deux variables. Ce qui va nous permettre de mettre en évidence les corrélations entre deux variables. Nous allons avoir recours au test de Khi2 pour voir les interdépendances entre les variables que nous allons sélectionner.

4.2.1. Etude de lien entre le CA et l'existence du service logistique dans les entreprises :

Hypothèses statistiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{il n'y a pas de relation entre CA et ESL} \\ H_1 : \text{il y'a une relation entre CA et ESL} \end{array} \right.$$

Seuil de signification : $\alpha = 5\%$

Degré de liberté : $(p-1)(q-1) = 8ddl$

On peut alors définir la statistique du test de χ^2 :

$$\sum_j^p \sum_k^q \frac{(n_{jk} - \bar{n}_{jk})^2}{\bar{n}_{jk}} \rightarrow khi2 (ddl)$$

Tableau 23 : Résultats du test de Khi-2 (CA et ESL)

Variables	Khi2 calculé	Khi2 théorique	Alpha	Ddl
CA et ESL	68.68	15.5	5%	8

Khi-2 calculé = 68.68 > Khi-2 théorique = 15.5. Donc il existe une dépendance significative entre les deux variables au seuil de 5%, ce qui implique un rejet de l'hypothèse H_0 . Nous pouvons conclure qu'il existe un lien de dépendance entre le CA et ESL. Ainsi nous pouvons dire qu'il existe un lien entre la taille de l'entreprise et l'existence d'un service logistique au sein de l'entreprise.

4.2.2. Etude de lien entre la destination des ventes et l'existence du service logistique dans les entreprises :

Hypothèses statistiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{il n'y a pas de relation entre DPV et ESL} \\ H_1 : \text{il y'a une relation entre DPV et ESL} \end{array} \right.$$

Seuil de signification : $\alpha = 5\%$

Degré de liberté : $(p-1)(q-1) = 4ddl$

On peut alors définir la statistique du test de χ^2 :

$$\sum_j^p \sum_k^q \frac{(n_{jk} - \bar{n}_{jk})^2}{\bar{n}_{jk}} \rightarrow khi2(ddl)$$

Tableau 24 : Résultats du test de Khi-2 (ESL et DPV)

Variables	Khi2 calculé	Khi2 théorique	Alpha	Ddl
DPV et ESL	11.04	9.48	5%	4

Khi-2 calculé = 11.04 > Khi-2 théorique = 9.48. Donc il existe une dépendance significative entre les deux variables au seuil de 5%, ce qui implique un rejet de l'hypothèse H_0 . Nous pouvons conclure qu'il existe un lien de dépendance entre le DPV et ESL. Cela veut dire que la tendance des entreprises à avoir un service logistique est influencée par la destination de leurs ventes nationale ou bien internationale.

4.2.3. Etude de lien entre le niveau d'étude du dirigeant et la qualité du service logistique interne des entreprises :

Hypothèses statistiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{il n'y a pas de relation entre NED et QSLI} \\ H_1 : \text{il y'a une relation entre NED et QSLI} \end{array} \right.$$

Seuil de signification : $\alpha = 5\%$

Degré de liberté : $(p-1)(q-1) = 9ddl$

On peut alors définir la statistique du test de χ^2 :

$$\sum_j^p \sum_k^q \frac{(n_{jk} - \bar{n}_{jk})^2}{\bar{n}_{jk}} \rightarrow khi2 (ddl)$$

Tableau 25 : Résultats du test de Khi-2 (NED et QSLI)

Variables	Khi2 calculé	Khi2 théorique	Alpha	Ddl
NED et QSLI	19.57	16.91	5%	9

Khi-2 calculé = 19.57 > Khi-2 théorique = 15.5. Donc il existe une dépendance significative entre les deux variables au seuil de 5%, ce qui implique un rejet de l'hypothèse H_0 . Nous pouvons conclure qu'il existe un lien de dépendance entre le NED et QSLI. Ainsi nous pouvons dire qu'il existe un lien entre le niveau d'étude du dirigeant de l'entreprise et la qualité du service logistique interne.

4.2.4. Etude de lien entre la sous-traitance du transport et la taille de l'entreprise :

Hypothèses statistiques :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{il n'y a pas de relation entre STMDM et CA} \\ H_1 : \text{il y'a une relation entre STMDM et CA} \end{array} \right.$$

Seuil de signification : $\alpha = 5\%$

Degré de liberté : $(p-1)(q-1) = 20 \text{ddl}$

On peut alors définir la statistique du test de χ^2 :

$$\sum_j^p \sum_k^q \frac{(n_{jk} - \bar{n}_{jk})^2}{\bar{n}_{jk}} \rightarrow \text{khi2 (ddl)}$$

Tableau 26 : Résultats du test de Khi-2 (STMDM et CA)

Variables	Khi2 calculé	Khi2 théorique	Alpha	Ddl
CA et STMDM	49.68	31.41	5%	20

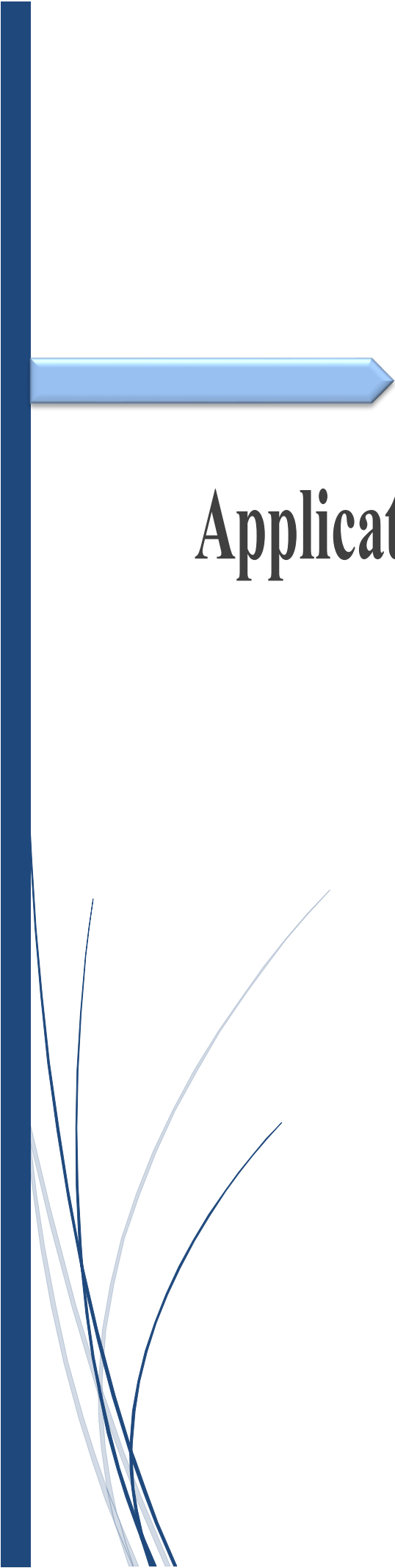
Khi-2 calculé = 49.68 > Khi-2 théorique = 31.41. Donc il existe une dépendance significative entre les deux variables au seuil de 5%, ce qui implique un rejet de l'hypothèse H_0 . Nous pouvons conclure qu'il existe de lien de dépendance entre le STMDM et CA. Cela veut dire que la taille des entreprises est en relation avec le fait de sous-traiter ou non les activités de transport et de manutention de marchandise.

Conclusion

Les entreprises marocaines du secteur agroalimentaire n'ont jamais fait l'objet d'un travail de recherche lié à la gestion de la chaîne logistique. Cela confère un caractère relativement original et d'exploration à notre étude. De ce fait, comme on a pu le voir dans ce chapitre, nous avons mené une analyse étayée, basée sur une enquête quantitative, sur un échantillon de 52 entreprises de l'industrie agroalimentaire au Maroc. La mise au point de cette étude quantitative via la conduite de cette enquête de terrain a donc été pertinente pour asseoir notre recherche sur des bases concrètes tenant compte des réalités du contexte marocain.

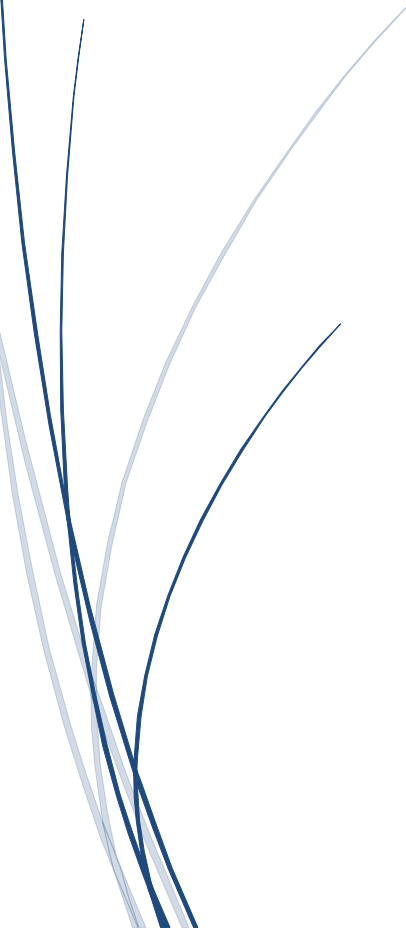
Lors de ce chapitre, nous avons présenté la méthodologie empirique menée dans le cadre de cette recherche. Nous avons aussi instauré les échelles de mesures pour chaque variable. En outre, nous avons présenté notre questionnaire ainsi que les aspects généraux de notre enquête. A la fin du chapitre nous avons effectué des tris à plat et croisés qui ont permis une meilleure description de notre échantillon comme nous avons pu ressortir quelques liens tels que : l'existence du service logistique est liée à la taille de l'entreprise ainsi qu'à la destination des ventes des produits de l'entreprise. Un autre lien a été détecté, c'est celui du niveau d'étude du dirigeant avec la qualité du service logistique interne. Et le dernier lien que nous avons trouvé concerne la sous-traitance avec la taille de l'entreprise.

Dans le chapitre suivant nous allons procéder à une analyse factorielle afin de confirmer statistiquement les facteurs théoriques choisis pour la gestion de la chaîne logistique ainsi que ceux concernant la performance de l'entreprise.

A thick dark blue vertical bar runs down the left side of the page. A light blue arrow with a 3D effect points from the bar towards the chapter title.

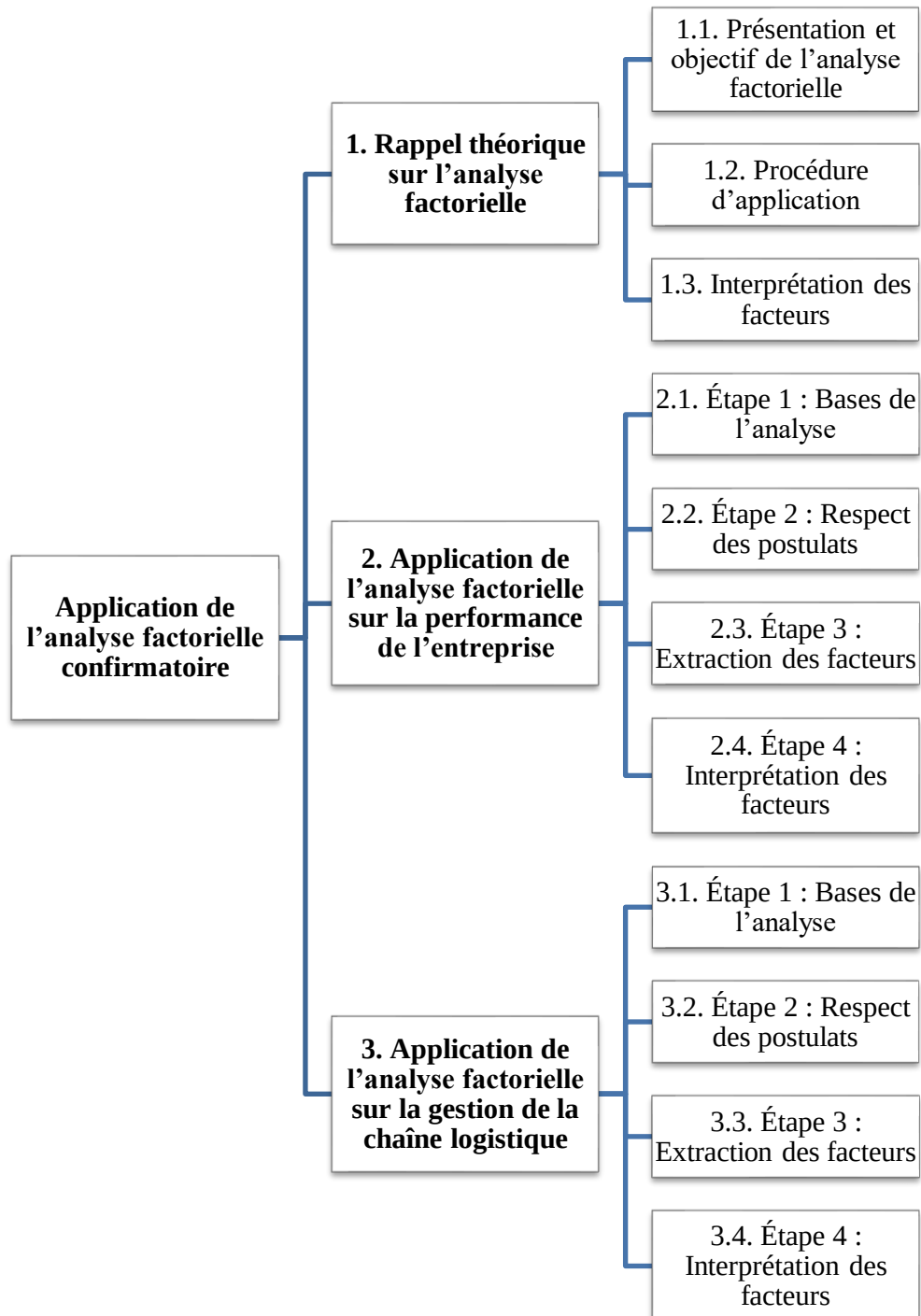
CHAPITRE VI

Application de l'analyse factorielle

Several thin, light blue curved lines originate from the bottom left corner and sweep upwards and to the right, creating a sense of movement and design.

Chapitre VI : Application de l'analyse factorielle

Ce chapitre suit la démarche suivante :



Introduction

L'analyse factorielle est une approche statistique qui peut être utilisée pour analyser les relations entre un grand nombre de variables et pour expliquer ces variables en fonction de leurs dimensions sous-jacentes communes (facteurs). L'objectif est de trouver un moyen de condenser les informations contenues dans un certain nombre de variables originales en un plus petit ensemble de variables (facteurs) avec une perte minimale d'informations. En fournissant une estimation empirique de la structure des variables considérées, l'analyse factorielle devient une base objective pour créer des échelles sommées. En fait, l'analyse factorielle produit des facteurs (ou axes principaux) qui sont des combinaisons linéaires des variables initiales, hiérarchisées et indépendantes les unes des autres. On appelle parfois ces facteurs des « dimensions latentes », du fait qu'ils sont l'expression des processus généraux dirigeant la répartition de plusieurs phénomènes qui se retrouvent ainsi corrélés entre eux (Guerrien, 2003).

L'adoption de l'analyse factorielle est due au fait que nous voulons faire ressortir les facteurs latents (construits) pour les utiliser dans la modélisation des équations structurelle. En outre, nous voulons voir est ce que les facteurs de la performance ressortis seront identiques à la division de la performance que nous avons effectuée en se basant sur la théorie. Pour les mêmes raisons nous allons appliquer l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique.

1. Rappel théorique sur l'analyse factorielle

1.1. Présentation et objectif de l'analyse factorielle

L'analyse factorielle (AFC) est une technique multivariée dite d'interdépendance, car il n'y a pas de variable dépendante ou indépendante identifiée au préalable. Une autre caractéristique importante de l'AFC est qu'il n'y a pas d'hypothèse nulle à tester ou à vérifier (Tabachnick & Fidell, 2012).

Selon Hair, (2014), les techniques d'analyse factorielle, telle que l'ACP, visent trois objectifs principaux :

- Comprendre la structure d'un ensemble de variables (dans un questionnaire, voir quelles variables sont associées).
- Concevoir et raffiner des instruments de mesure comme les tests psychométriques et les questionnaires basés sur des échelles de type Likert permettant de mesurer des construits latents.
- Condenser l'information contenue à l'intérieur d'un grand nombre de variables (items d'un questionnaire ou d'un test, par exemple) en un ensemble restreint de nouvelles dimensions composites tout en assurant une perte minimale d'informations. On cherche donc à faire émerger les construits ou les dimensions sous-jacentes à un ensemble de variables.

Pour illustrer la démarche d'analyse de l'AFC, nous allons nous baser sur la procédure par étapes de Hair (2014). Afin de voir les étapes à franchir pour réaliser cette analyse.

1.2. Procédure d'application

Pour appliquer une analyse factorielle, il faut déterminer l'approche selon le type de problème.

Le tableau suivant relate les deux approches :

Tableau 27 : *Approches de l'analyse factorielle (adapté des travaux de Hair (2014))*

Type d'approches	Utilité
Approche exploratoire	Le chercheur n'a pas d'a priori théorique sur la structure des variables à explorer. À ce titre, on peut utiliser l'AFC pour deux motifs : Identifier la structure sous-jacente des données et réduire le nombre de variables en quelques facteurs.
Approche confirmatoire	Le chercheur a certain a priori théorique et désire confirmer une structure factorielle documentée. Il cherche donc ici à confirmer la présence de facteurs déjà connus et décrits dans la littérature ou par d'autres analyses.

Après avoir choisi l'approche, il n'y a pas des spécifications lors de l'application de l'analyse factorielle. Nous devons juste s'assurer qu'il existe des corrélations minimales entre les items ou les variables qui feront l'objet de l'analyse (Hair, 2014). Dans le cas où les corrélations sont très faibles ou inexistantes, il sera très difficile de faire émerger un ou des facteurs, et l'analyse factorielle n'est probablement pas l'analyse à conseiller. À cet égard, on peut créer une matrice de corrélation avec toutes les variables de l'analyse et examiner la magnitude des coefficients.

Si la méthode n'est pas exigeante en termes de corrélation, son application requière le respect de deux postulats : la Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et le Test de sphéricité de Bartlett. Le tableau suivant trace les deux exigences :

Tableau 28 : *Exigences de l'application de l'AFC (adapté des travaux de Hair (2014))*

Paramètres	Signification
Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO)	Cette mesure donne un aperçu global de la qualité des corrélations inter-items. L'indice KMO varie entre 0 et 1 et donne une information complémentaire à l'examen de la matrice de corrélation. Son interprétation va comme suit : 0,80 et plus Excellent 0,70 et plus Bien 0,60 et plus Médiocre 0,50 et plus Misérable Moins de 0,50 Inacceptable Cet indice augmente lorsque 1) la taille de l'échantillon est grande, 2) les corrélations inter-items sont élevées, 3) le nombre de variables est grand et 4) le nombre de facteurs décroît.
Test de sphéricité de Bartlett	Cette mesure indique si la matrice de corrélation est une matrice d'identité à l'intérieur de laquelle toutes les corrélations sont égales à zéro. Nous espérons que le test soit significatif ($p < 0,05$) pour que nous puissions rejeter l'hypothèse nulle voulant qu'il s'agit d'une matrice d'identité qui signifie que toutes les variables sont parfaitement indépendantes les unes des autres.

Une fois ces deux exigences sont respectées on passe à la détermination du nombre de facteurs à extraire. On peut choisir la valeur dite de « eigen » (*eigenvalue*), traduite en français par « Valeur propre initiale », qui est le critère le plus largement utilisé. Plus la valeur propre initiale est élevée, plus le facteur explique une portion significative de la variance totale. Par convention, tout facteur avec une valeur propre initiale supérieure à 1 est considéré comme facteur significatif.

1.3. Interprétation des facteurs

L'interprétation des facteurs ou des composantes consiste à déterminer la combinaison de variables qui est la plus associée à chacun des facteurs significatifs. Pour ce faire, il y'a trois étapes (Hair, 2014) :

1.3.1. Examen de la matrice des composantes sans rotation

Cette matrice contient les poids des variables sur chaque facteur. Ces poids sont en fait la corrélation entre la variable et le facteur. Ils servent à interpréter le rôle de chaque variable dans la définition de chaque facteur. Ils indiquent donc le degré de correspondance entre la variable et le facteur. Plus le poids est élevé, plus la variable est représentative du facteur.

D'une manière générale, le premier facteur extrait est celui qui explique le plus de variance et donc la meilleure combinaison possible de variables. Les autres facteurs ont moins de variance résiduelle à expliquer. Par conséquent, Ils représentent des combinaisons de moins en moins optimales, jusqu'à extinction de la variance à expliquer.

Bien qu'intéressante, cette matrice n'est pas la plus parlante en termes d'interprétation. Dans presque tous les cas, il est nécessaire d'effectuer une rotation des facteurs pour simplifier la matrice corrélationnelle entre les facteurs et les variables.

1.3.2. Examen de la matrice des composantes après rotation

La rotation des facteurs consiste à faire pivoter virtuellement les axes des facteurs autour du point d'origine dans le but de redistribuer plus équitablement la variance à expliquer. La

solution factorielle alors obtenue est plus simple à interpréter et elle est théoriquement plus pertinente que la solution sans rotation. Le but ultime de la rotation est toujours de simplifier la lecture des poids des variables sur les facteurs. Dans la pratique, on utilise très régulièrement la méthode de rotation orthogonale VARIMAX. Cette méthode est privilégiée, entre autres, lorsque l'on désire réduire le nombre de variables d'une matrice de données en un plus petit nombre de facteurs non corrélés entre eux et utilisés, par exemple, dans le cadre d'une régression multiple.

1.3.3. Étiqueter les facteurs

Une fois que les poids ont été bien identifiés dans la matrice, la structure des facteurs est établie à partir des variables qui ont un poids significatif à l'intérieur de la colonne de chacun de ceux-ci. À l'aide du questionnaire et du libellé exact des items, on doit regarder les variables associées et nommer le construit latent mesuré par le facteur. Le but ultime de l'analyse factorielle est de construire des échelles qui permettront de mesurer des construits latents.

2. Application de l'analyse factorielle sur la performance de l'entreprise

2.1. Étape 1 : Bases de l'analyse

Avant d'appliquer l'AFC, il faut déterminer l'approche à l'intérieur de laquelle nous allons nous inscrire. Comme il est nécessaire de procéder à la préparation de l'échantillon et des variables sur lesquelles on va appliquer l'AFC. Ces deux points constituent les préparatifs de l'AFC. On note que nous avons utilisé le logiciel SPSS pour l'application de l'AFC.

2.1.1. Détermination de l'approche selon le type de problème

Nous adoptons l'approche exploratoire parce que nous voulons extraire les facteurs de la performance en utilisant l'analyse factorielle afin d'identifier la structure sous-jacente des données et réduire le nombre de variables en quelques facteurs. Ces facteurs vont constituer nos variables latentes endogènes lors de la modélisation des équations structurelles. Comme nous allons confronter les facteurs sortants aux facteurs extraits de la théorie sur la performance est qui sont : la performance économique (PE), la performance financière (PF) et la performance commerciale (PC).

2.1.2. Préparation de l'analyse :

Avant d'entamer l'analyse, il apparaît primordial d'introduire l'échantillon et les variables sur lesquelles nous allons appliquer l'analyse factorielle. Le tableau suivant présente ces éléments :

Tableau 29 : Description des éléments utilisés dans l'AFC sur la performance

Eléments	Description
Nombre de variables	Nous réalisons notre analyse sur 7 variables mesurant la performance : la croissance des actifs, la part de marché, le retour sur investissement, la rentabilité, la croissance des ventes, la qualité produit et la bonne image de marque. Nous croyons que nous serons en mesure de faire émerger les construits latents correspondants à la théorie.
Type de variables	Puisque les réponses sont basées sur une échelle de type Likert. Les variables sont ordinales.
Taille de l'échantillon	52 Entreprises sans réponses manquantes. Donc nous dépassons 10 individus par variable tel qu'a recommandé Hair (2014).

2.2. Étape 2 : Respect des postulats

Nous nous assurons ensuite de respecter les postulats avant de procéder à l'analyse proprement dite.

2.2.1. Corrélations inter-items

D'abord, nous devons nous assurer que les items sont corrélés entre eux. Pour se faire, nous regardons la matrice de corrélation. Dans le détail de la matrice, nous pouvons observer que toutes les variables semblent au moins légèrement corrélées. Certaines corrélations sont plus fortes que d'autres, nous suggérons déjà quelques associations (voir le tableau suivant) :

Tableau 30 : *Matrice de corrélation des variables de la performance*

Matrice de corrélation							
Variables	PDM	CRAS	RSI	MDPQC	BIM	RTE	CRVTS
PDM	1,000	0,784	0,673	0,404	0,498	0,653	0,805
CRAS	0,784	1,000	0,874	0,458	0,603	0,653	0,818
RSI	0,673	0,874	1,000	0,433	0,534	0,635	0,724
MDPQC	0,404	0,458	0,433	1,000	0,785	0,424	0,346
BIM	0,498	0,603	0,534	0,785	1,000	0,532	0,535
RTE	0,653	0,653	0,635	0,424	0,532	1,000	0,742
CRVTS	0,805	0,818	0,724	0,346	0,535	0,742	1,000

2.2.2. Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et Test de sphéricité de Bartlett

L'indice KMO de 0,827 peut être qualifié d'excellent ou de méritoire. Il nous indique que les corrélations entre les items sont de bonne qualité. Ensuite, le résultat du test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,0005$) (voir le tableau 31). Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse nulle voulant que les données proviennent d'une population pour laquelle la matrice serait une

matrice d'identité. Les corrélations ne sont donc pas toutes égales à zéro. Nous pouvons donc poursuivre l'analyse.

Tableau 31 : *L'indice KMO / Test de sphéricité de Bartlett de l'AFC sur la performance*

Indice KMO et test de Bartlett	
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,827
Test de sphéricité de Bartlett	0,0000

2.3. Étape 3 : Extraction des facteurs

Nous choisissons l'analyse en composantes principales, puisqu'elle permet d'expliquer une grande partie de la variance avec un minimum de facteurs. Nous devons ensuite choisir le nombre de facteurs à extraire. Pour se faire, nous analysons le tableau (32) de la variance totale expliquée. En regardant la deuxième colonne, nous constatons que deux facteurs (ou composantes) ont une valeur propre plus élevée que 1. Nous les conservons donc pour l'analyse. Le premier facteur explique à lui seul 67.592 % de la variance totale des 7 variables de l'analyse. Mis en communs, les deux facteurs permettent d'expliquer 82.381 % de la variance. Comme les facteurs 3 à 7 n'expliquent pas suffisamment de variance, ils ne sont pas retenus.

Tableau 32 : *Variance totale expliquée de la performance par les facteurs*

Facteurs	Valeurs propres initiales		
	Total	% de la variance	% cumulés
1	4,731	67,592	67,592
2	1,035	14,789	82,381
3	0,437	6,243	88,624
4	0,333	4,763	93,387
5	0,231	3,304	96,691
6	0,139	1,983	98,673
7	0,093	1,327	100,000

2.4. Étape 4 : Interprétation des facteurs

Nous voulons maintenant déterminer la combinaison de variables qui est la plus associée à chacun des facteurs significatifs. Nous allons suivre la démarche de Hair (2014). Et nous allons procéder comme suit :

2.4.1. Examen de la matrice des composantes sans rotation

Avant de faire la rotation, nous observons que les 5 variablesaturent plus fortement sur le facteur 1 et permettent par conséquent de le définir. Nous observons également que certaines corrélations se ressemblent étrangement d'un facteur à l'autre. Par exemple, MDPQC obtient une corrélation de 0,639 sur le facteur 1 et de 0.714 sur le facteur 2. Il est donc difficile d'établir quelles variables vont réellement avec quel facteur.

Tableau 33 : *Matrice des composantes de la performance sans rotation*

Matrice des composantes		
	Composantes	
	1	2
CRAS	0,917	-0,171
CRVTS	0,882	-,0298
RSI	0,861	-0,170
PDM	0,851	-0,243
RTE	0,812	-0,125
BIM	0,762	0,550
MDPQC	0,639	0,714

2.4.2. Examen de la matrice des composantes après rotation et Identification du poids le plus élevé pour chaque variable

Afin d'obtenir une représentation factorielle plus simple, nous faisons une rotation VARIMAX. Ce type de rotation permet de préserver l'orthogonalité (l'indépendance) entre les facteurs. Nous notons que cette fois les variables sont beaucoup mieux réparties sur les différents facteurs. De plus, l'écart entre les corrélations est plus élevé une fois que la rotation a été effectuée. Ainsi le facteur 1 comporte cinq variables et le facteur 2 se compose de deux variables.

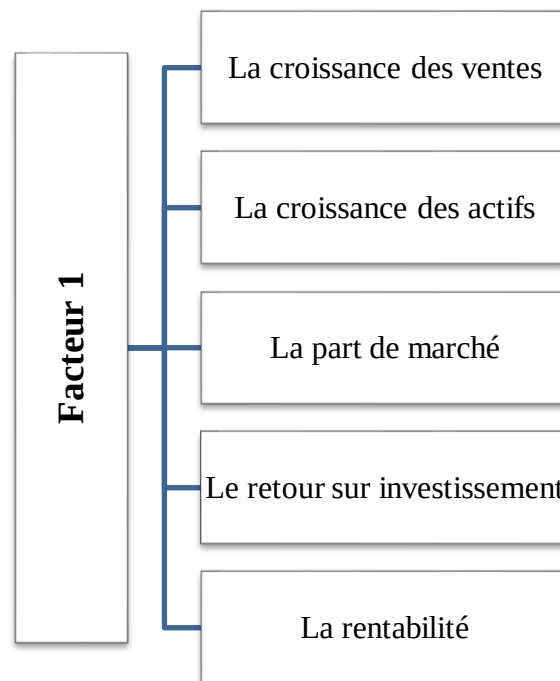
Tableau 34 : *Matrice des composantes de la performance après rotation Varimax*

Matrice des composantes après rotation		
	Composantes	
	1	2
CRVTS	0,912	0,187
CRAS	0,878	0,315
PDM	0,857	0,220
RSI	0,829	0,288
RTE	0,764	0,302
MDPQC	0,191	0,939
BIM	0,380	0,859

2.4.3. Étiquetage les facteurs

Nous devons maintenant nommer les facteurs et identifier le construits latents qu'ils permettent de mesurer. Si nous prenons le facteur 1, il regroupe 5 variables illustrés ci-dessous :

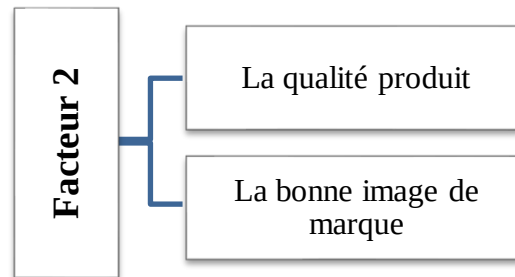
Figure 25 : Premier facteur de la performance issu de l'analyse factorielle : Performance économique et financière



Nous constatons que ce facteur regroupe la croissance des actifs, la part de marché et le retour sur investissement que nous avons considérés comme mesures de la performance économique. Et le même facteur englobe la rentabilité et la croissance des ventes que nous avons posées comme indicateurs de la performance financière. Donc nous pouvons nommer le premier facteur : performance économique et financière. Ainsi, nous pouvons dire que l'analyse factorielle a montré qu'il y a un lien entre la performance économique et financière.

Passons au deuxième facteur, il est constitué de deux variables. Voir le schéma suivant :

Figure 26 : Deuxième facteur de la performance issu de l'analyse factorielle : Performance commerciale



On constate que le deuxième facteur est composé de la qualité produit et la bonne image de marque qui ne sont d'autres que les mesures préétablies de la performance commerciale.

3. Application de l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique

3.1. Étape 1 : Bases de l'analyse

3.1.1. Détermination de l'approche selon le type de problème

Comme l'analyse précédente. Nous allons adopter l'approche exploratoire parce que nous voulons extraire les composantes de la gestion de la chaîne logistique en utilisant l'analyse factorielle afin de rassembler les variables sous l'angle de facteurs. Les composantes extraites de la théorie sur la gestion de ladite chaîne logistique qui sont : la gestion de transport (GT), la gestion de stocks (GS), la gestion du de commandes et la gestion de flux d'informations vont être confronter aux composantes extraites afin de constituer les variables latentes exogènes lors de la modélisation des équations structurelles.

3.1.2. Préparation de l'analyse

Tableau 35 : Description des éléments utilisés dans l'AFC sur la gestion de la chaîne logistique

Eléments	Description
Nombre de variables	Nous réalisons notre analyse sur 9 variables, nous croyons que nous serons en mesure de faire émerger les construits latents correspondants à la théorie sur les composantes de la gestion de la chaîne logistique.
Type de variables	Puisque les réponses sont basées sur une échelle de type Likert. Les variables sont ordinales.
Taille de l'échantillon	52 Entreprises sans réponses manquantes. Donc nous dépassons 10 individus par variable tel qu'a recommandé Hair (2014).

3.2. Étape 2 : Respect des postulats

Nous nous assurons ensuite de respecter les postulats avant de procéder à l'analyse proprement dite.

3.2.1. Corrélations inter-items

D'après la matrice de corrélation, nous pouvons observer que toutes les variables semblent au moins légèrement corrélées. Certaines corrélations sont plus fortes que d'autres, nous suggérons déjà quelques associations (voir le tableau suivant) :

Tableau 36 : Matrice de corrélation des variables de la gestion de la chaîne logistique

	DAUC	SUIC	PARFI	USIFI	RAPT	FIABT	ORES	CONTS	JATS
DAUC	1	0,02	-0,123	-0,026	0,107	0,319	0,318	0,134	0,113
SUIC	0,02	1	0,01	0,172	0,19	0,151	0,283	0,056	0,232
PARFI	-0,123	0,01	1	0,382	-0,046	-0,279	-0,083	-0,055	-0,218
USIFI	-0,026	0,172	0,382	1	0,077	-0,165	-0,069	-0,019	0,021
RAPT	0,107	0,19	-0,046	0,077	1	0,642	0,486	0,821	0,744
FIABT	0,319	0,151	-0,279	-0,165	0,642	1	0,657	0,667	0,739
ORES	0,318	0,283	-0,083	-0,069	0,486	0,657	1	0,68	0,621
CONTS	0,134	0,056	-0,055	-0,019	0,821	0,667	0,68	1	0,772
JATS	0,113	0,232	-0,218	0,021	0,744	0,739	0,621	0,772	1

3.2.2. Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et Test de sphéricité de Bartlett

L'indice KMO de 0,716 peut être qualifié de bien. Il nous indique que les corrélations entre les items sont assez de bonne qualité. Ensuite, le résultat du test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < 0,0005$) (voir le tableau 37). Nous pouvons donc rejeter l'hypothèse nulle voulant que nos données proviennent d'une population pour laquelle la matrice serait une matrice d'identité. Les corrélations ne sont donc pas toutes égales à zéro. Nous pouvons donc poursuivre l'analyse.

Tableau 37 : Indice KMO / Test de sphéricité de Bartlett de l'AFC sur la gestion de la chaîne logistique

Indice KMO et test de Bartlett	
Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.	0,716
Test de sphéricité de Bartlett	0,0000

3.3. Étape 3 : Extraction des facteurs

Identiquement à l'analyse précédente nous allons choisir l'analyse en composantes principales. Et nous allons choisir le nombre de facteurs à extraire. En regardant la deuxième colonne du

tableau suivant, nous constatons que 3 facteurs ont une valeur propre plus élevée que 1. Nous les conservons donc pour l'analyse. Le premier facteur explique à lui seul 43.356 % de la variance totale des 9 variables de l'analyse. Mis en communs, les trois facteurs permettent d'expliquer 71.302 % de la variance. Comme les facteurs 4 à 9 n'expliquent pas suffisamment de variance, ils ne sont pas retenus.

Tableau 38 : *Variance totale expliquée de la gestion de la chaîne logistique par les facteurs*

Facteurs	Valeurs propres initiales		
	Total	% de la variance	% cumulés
1	3,902	43,356	43,356
2	1,489	16,544	59,900
3	1,026	11,402	71,302
4	0,945	10,496	81,798
5	0,648	7,201	88,999
6	0,406	4,506	93,505
7	0,292	3,241	96,746
8	0,192	2,135	98,881
9	0,101	1,119	100

3.4. Étape 4 : Interprétation des facteurs

Nous voulons maintenant déterminer la combinaison de variables qui est la plus associée à chacun des facteurs significatifs. Nous allons suivre la même démarche de la section précédente.

3.4.1. Examen de la matrice des composantes (sans rotation)

Avant de faire la rotation, nous observons que 5 variablesaturent plus fortement sur le facteur 1 et permettent par conséquent de le définir. Nous observons également que certaines

corrélations se ressemblent étrangement d'un facteur à l'autre. Par exemple, SUIC obtient une corrélation de 0.371 sur le facteur 2 et de 0.499 sur le facteur 3. Il est donc difficile d'établir quelles variables vont réellement avec quel facteur.

Tableau 39 : *Matrice des composantes de la gestion de la chaîne logistique sans rotation*

Matrice des composantes			
Variables	Composantes		
	1	2	3
DAUC	0,302	-0,229	0,738
SUIC	0,265	0,371	0,499
PARFI	-0,224	0,739	-0,06
USIFI	-0,062	0,811	0,15
RAPT	0,837	0,212	-0,245
FIABT	0,870	-0,182	0,046
ORES	0,803	0,021	0,221
CONTS	0,887	0,104	-0,27
JATS	0,893	0,066	-0,149

3.4.2. Examen de la matrice des composantes après rotation et Identification du poids le plus élevé pour chaque variable

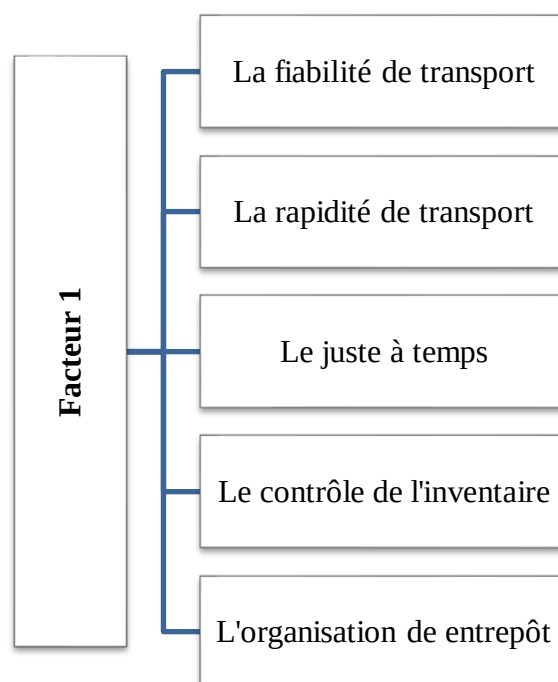
Après une rotation VARIMAX. Nous pouvons définir le facteur 1 par cinq variables (le facteur 2 par deux variables et le facteur 3 par 2 variables (voir le tableau suivant) :

Tableau 40 : Matrice des composantes de la gestion de la chaîne logistique après rotation Varimax

Matrice des composantes après rotation			
	Composantes		
	1	2	3
DAUC	0,059	-0,197	0,804
SUIC	0,161	0,383	0,534
PARFI	-0,108	0,751	-0,158
USIFI	-0,003	0,823	0,085
RAPT	0,891	0,105	-0,01
FIABT	0,796	-0,265	0,298
ORES	0,708	-0,043	0,437
CONTS	0,932	-0,009	-0,015
JATS	0,901	-0,037	0,105

3.4.3. Étiquetage des facteurs

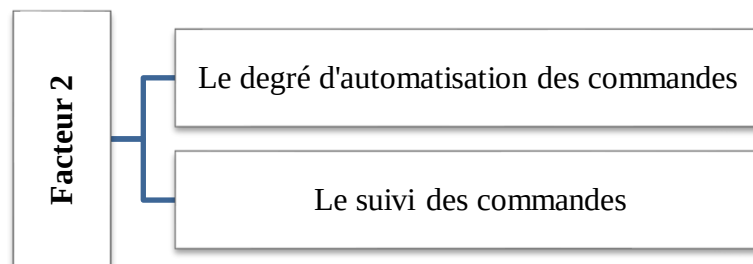
Nous devons maintenant nommer les facteurs et identifier les construits latents qu'ils permettent de mesurer. Si nous prenons le facteur 1, il regroupe 5 variables illustrés dans la figure (27) :

Figure 27 : Premier facteur de SCM issu de l'analyse factorielle : Gestion de stock et de transport

Ainsi nous constatons que ce facteur regroupe les mesures de la gestion de transport ainsi que celle concernant la gestion de stock. Donc nous pouvons nommer le premier facteur : la gestion de transport et de stock. En fait, l'analyse factorielle a montré qu'il y a un lien entre la gestion de stock et la gestion de transport.

Passons au deuxième facteur, il est constitué de deux variables. Voir le schéma suivant :

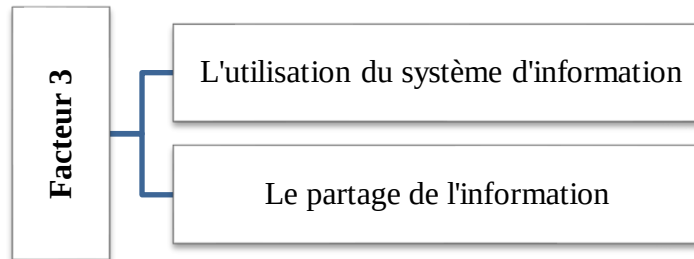
Figure 28 : Deuxième facteur de SCM issu de l'analyse factorielle : Gestion du processus de commande



On constate que le deuxième facteur est composé du degré d'automatisation des commandes et du suivi de commande. Donc, ce facteur présente la gestion des commandes.

En ce qui concerne le troisième facteur il est présenté dans le schéma suivant :

Figure 29 : *Troisième facteur de SCM issu de l'analyse factorielle : Gestion de flux d'informations*



Le troisième facteur rassemble les deux indicateurs de la gestion de la gestion de flux d'informations.

Conclusion

D'après les résultats de l'analyse factorielle ,nous allons considérer la gestion de transport et la gestion de stock comme un seul maillon commun dans la gestion de la chaînes logistiques , c'est justifié du fait que la gestion de stock influence sur la livraison assuré par le transport. Ce qui nous mène à combiner de toute évidence nos deux premières hypothèses de recherche en une nouvelle qui stipule que la gestion de stock et de transport influence positivement sur les composantes de la performance.

Du point de vue des facteurs de la performance .L'AFC nous a montré les liens étroits existants entre les deux facteurs de la performance que nous avons considérés préalablement comme distincts et qui sont la performance économique et financière . en se basant sur ces résultats nous allons reformuler les nouvelles hypothèses à tester pour notre recherche qui seront présentées comme suit :

H1 : la gestion de stock et de transport influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

H2 : la gestion de stock et de transport influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

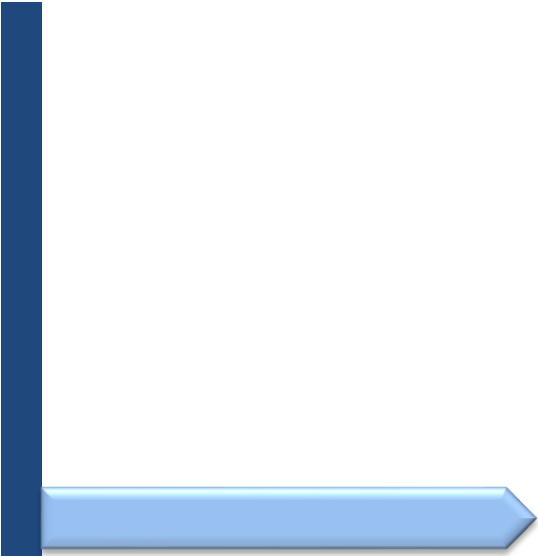
H3 : la gestion de processus de commandes influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

H4 : la gestion de processus de commandes influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

H5 : la gestion de flux d'information influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

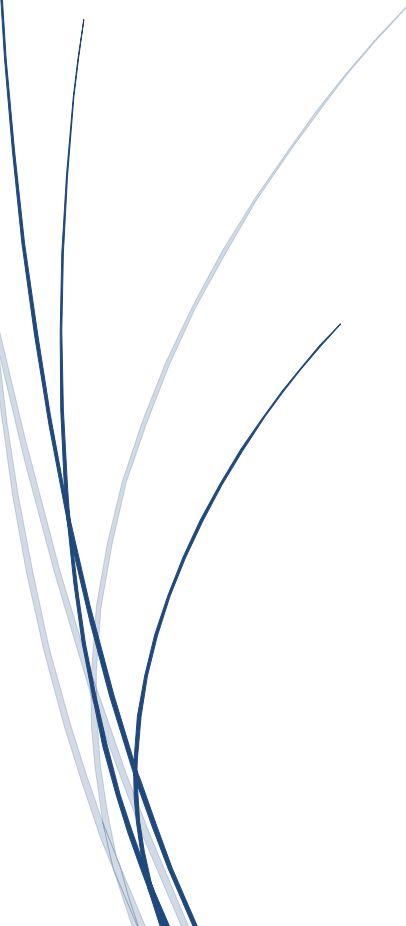
H6 : la gestion de flux d'information influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

Pour tester ces hypothèses nous allons procéder à une modélisation par les équations structurelles se basant sur la variance (PLS). Les raisons de choix de la méthode ainsi que son application feront l'objet du chapitre suivant.

A thick dark blue vertical bar is on the left. A light blue arrow points from the bar towards the chapter title.

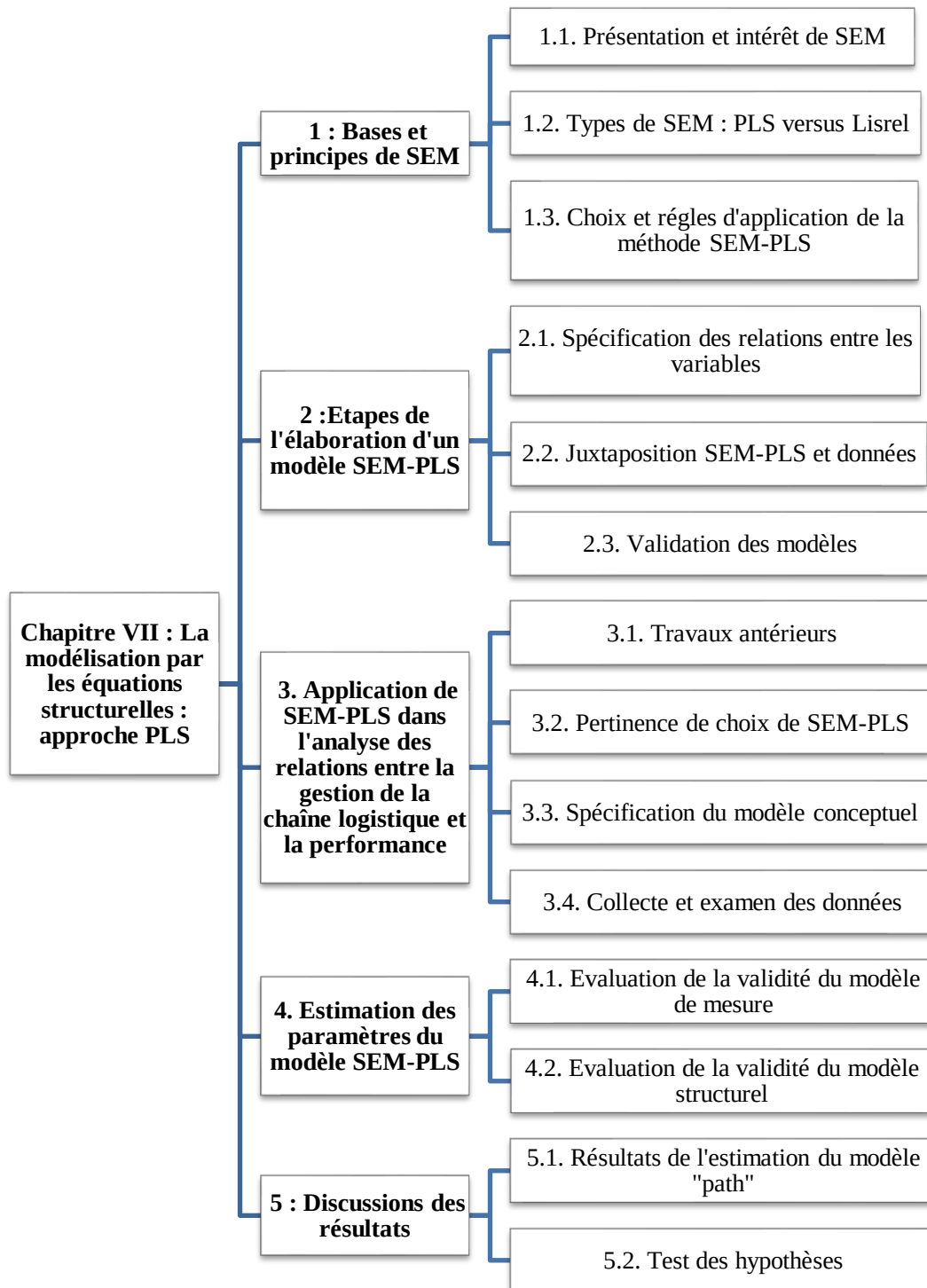
CHAPITRE VII

Modélisation par les équations structurelles : Approche PLS

Several thin, light blue curved lines originate from the bottom left and sweep upwards and to the right.

Chapitre VII : Modélisation par les équations structurelles : approche PLS

Toutes les sections de ce chapitre sont présentées dans le plan suivant :



Introduction

Les méthodes des équations structurelles ont émergé dans les années 60, notamment grâce au travail de (Jöreskog, 1966). Ces méthodes ont initialement pour objectif de tester les relations causales multiples. Ces méthodes ont bouleversé le champ des analyses statistiques puisqu'elles permettent de remplir des conditions qu'aucune méthode de première génération ne peut remplir (Valette-Florence, 1988). En effet, la méthode de modélisation par les équations structurelles est désormais couramment utilisée par les chercheurs dans la gestion de la chaîne logistique car elle permet de mettre à jour des liens de causalité entre plusieurs variables, tout en incorporant les erreurs de mesure (Bagozzi, 1980). Les modèles à équations structurelles consistent en un système d'équations pouvant être représenté sous forme de graphe orienté que nous appelons « path ». Ces méthodes présentent plusieurs avantages, comparées aux approches statistiques classiques que sont l'analyse de régression multiple, l'analyse discriminante, ou l'analyse de la variance. Il existe deux principaux types de techniques pour l'estimation des modèles de relations structurelles, celles qui reposent sur l'analyse des covariances « covariance based structural equation modeling » (CBSEM) et l'approche qui se base sur la variance (partial least square) PLS. Cette méthode peut s'appliquer dans le cas des modèles structurels pour lesquels les procédures classiques d'estimation peuvent se révéler délicates à utiliser.

Sans entrer dans le détail des soubassements théoriques et mathématiques de la modélisation par équations structurelles, nous allons appliquer cette méthode pour étudier les influences entre chaque composante de la gestion de la chaîne logistique sur les grands maillons de la performance des entreprises marocaines (Secteur agroalimentaire). En fait, nous allons dans ce chapitre : d'une part, présenter les principes et exposer les prérequis à l'utilisation des équations

structurelles ainsi que ses avantages et inconvénients en nous appuyant sur la littérature existante. D'autre part, nous allons montrer son intérêt spécifique pour notre étude afin d'appliquer la méthode sur nos variables dans l'objectif de tester nos hypothèses de bases.

1. Bases et principes de la modélisation par équations structurelles

1.1. Présentation et intérêt de la modélisation par les équations structurelles

Les chercheurs en sciences sociales utilisent des outils d'analyse statistique pour étendre leur capacité à développer, explorer et confirmer des théories ou bien des résultats de recherche. L'application des méthodes statistiques de première génération telles que les analyses de régression ont dominé le paysage de la recherche au fil des années 1980. Mais depuis le début des années 1990, la deuxième génération des méthodes statistiques se sont développées rapidement et, dans certaines disciplines, représentent près de 50% des outils statistiques appliqués en recherche empirique (Schumacker & Lomax, 2010; Tenenhaus et al., 2005). En fait, la modélisation des équations structurelles (SEM), permet aux chercheurs d'incorporer des variables non observables mesurées indirectement par des variables indicatrices. Ils facilitent également l'intégration des erreurs de mesure dans les variables observées (Chin, 1998).

La SEM est devenue une approche multivariée populaire en relativement peu de temps. Des chercheurs sont attirés par la SEM car elle offre un moyen conceptuellement attrayant de tester la théorie. Si un chercheur peut exprimer une théorie en termes de relations entre les variables mesurées et les construits latents (variables), la SEM évaluera dans quelle mesure la théorie correspond à la réalité telle que représentée par les données. Pour y arriver, la modélisation par équation structurelle (SEM) utilise différents types de modèles pour décrire les relations entre les variables observées, avec le même objectif de base de fournir un test quantitatif d'un modèle théorique hypothétique. Plus spécifiquement, différents modèles théoriques peuvent être testés en SEM qui analyse comment les ensembles de variables définissent les construits et comment ces construits sont liés les uns aux autres.

A vrai dire, l'intérêt de la modélisation par équations structurelles vient du fait qu'elle permet aux phénomènes complexes d'être statistiquement modélisés et testés. Les techniques SEM deviennent donc les méthodes préférées pour confirmer (ou infirmer) les modèles théoriques dans les recherches quantitatives (Chin, 1998). Une deuxième raison qui justifie la plus grande reconnaissance accordée aux techniques de modélisation d'équations structurelles, c'est qu'elles tiennent compte explicitement des erreurs de mesure lors de l'analyse statistique. Les termes d'interaction peuvent être inclus dans un modèle SEM afin que les effets principaux et les effets d'interaction peuvent être testés. Ainsi, la validité et la fiabilité des scores observés des instruments de mesure sont un apport majeur de la méthode.

Sans oublier que la façon dont les variables sont mesurées ou mises à l'échelle influence le type d'analyse statistique à choisir (Stevens, 1946). En fait, il y'a quatre types ou niveaux de mesure qui définissent généralement la caractéristique ou l'interprétation à l'échelle d'une variable : nominale, ordinale, intervalle ou ratio (Stevens, 1946). Dans la modélisation par équations structurelles, chacun de ces types des variables mises à l'échelle peuvent être utilisés.

Pour mieux comprendre les modèles de base des équations structurelles, nous devons définir quelques termes. Premièrement, il existe deux principaux types de variables :

- Les variables latentes et les variables observées. Les variables latentes (construits ou facteurs) sont des variables qui ne sont pas directement observables ou mesurées. Les variables latentes sont indirectement observées ou mesurées, et sont donc déduites d'un ensemble de variables observées que nous mesurons réellement à l'aide des enquêtes par exemple.
- Les variables observées, mesurées, manifestes ou indicatrices sont un ensemble de variables que nous utilisons pour définir ou déduire la variable latente ou le construit.

Les variables, qu'elles soient observées ou latentes, peuvent également être définies comme variables indépendantes ou variables dépendantes :

- Une variable indépendante est une variable qui n'est pas influencée par aucune autre variable du modèle.
- Une variable dépendante est une variable qui est influencée par une (ou plusieurs) autre variable du modèle.

Enfin, nous distinguons au sein du modèle deux sous-modèles :

- Le modèle de mesure ou modèle externe « outer model » liant les variables manifestes aux variables latentes
- Le modèle structurel ou modèle interne « inner model » liant les variables latentes entre elles. Le modèle structurel est dit récursif si les liens entre variables sont unidirectionnels. A l'inverse, un modèle non récursif peut présenter des boucles où deux variables endogènes sont réciproquement cause et conséquence l'une de l'autre.

La modélisation par équations structurelles comporte quatre étapes :

- La spécification qui vise à développer un modèle conceptuel et qui pourra être traité par les logiciels statistiques ;
- L'estimation des paramètres en fonction de l'algorithme choisi ;
- L'évaluation du modèle qui se fera par le biais de différents indicateurs ;

- La modification du modèle en fonction des informations données par les indices d'évaluation afin d'obtenir le meilleur modèle possible.

Ces quatre étapes sont basiques et s'appliquent aux différents types des modèles des équations structurelles. Cependant, chaque type de modèle a un algorithme spécifique ainsi que des indicateurs distinctifs. Nous allons présenter en ce qui suit les différents types de modèles des équations structurelles.

1.2. Types des modèles des équations structurelles :

Selon (Schumacker & Lomax, 2010). Il y'a quatre modèles des équations structurelles :

- La méthode Lisrel « Linear Structural Relationships » qui repose sur l'analyse de la structure de covariance et utilise l'approche du maximum de vraisemblance ; elle requiert la multinormalité des données,
- La méthode GLS « Generalized Least Squares » est moins sensible à la non normalité mais demeure très sensible à la complexité du modèle,
- Les méthodes ADF « Asymptotic Distribution Free » et WLS « Weighted Least Squares » ne requièrent pas la multinormalité mais exigent des échantillons de plus de 2 500 observations,
- La méthode PLS « Partial Least Square » qui repose sur l'analyse de la variance et utilise l'approche des moindres carrés partiels.

Mais deux familles de base de modélisation par équation structurelle peuvent être évoquées (Gefen et al., 2000): les méthodes basées sur la covariance, représentées entre autres par LISREL ,et les méthodes basées sur la variance dont l'approche Partial Least Square (PLS) (les moindres carrés partiels) qui est la plus représentative de ces techniques.

Les méthodes basées sur la covariance sont principalement utilisées pour confirmer (ou rejeter) les théories (c.-à-d. un ensemble de relations systématiques entre plusieurs variables qui peuvent être testées empiriquement). Elles se font en déterminant dans quelle mesure un modèle théorique peut estimer la matrice de covariance pour un exemple de données. En revanche, les méthodes basées sur la variance dont l'approche Partial Least Square (PLS), sont principalement utilisées pour développer des théories de recherche exploratoire. Elles se font en se concentrant sur l'explication de la variance des variables dépendantes lors de l'examen du modèle (Hair, 2017).

PLS-SEM se concentre davantage sur la prédiction que sur l'explication, ce qui rend la PLS-SEM particulièrement utile dans les études des sources d'avantages compétitifs et les études de performance (Hair et al., 2011).

Le tableau suivant que nous avons adapté du travail de (Fernandes, 2012) présente les éléments de comparaisons de PLS et LISREL :

Tableau 41 : Comparaison entre PLS et LISREL (adapté des travaux de Fernandes (2012))

Critères	PLS	LISREL
Modélisation des construits	Construits formatifs et réflexifs	Construits formatifs et réflexifs
Variables latentes	Déterminées	Indéterminées à un terme d'erreur près
Test de modèles récursifs	Non	Oui
Modèle statistique	Approche selon les moindres carrés partiels – Succession de régressions simples ou multiples.	Approche du maximum de vraisemblance Analyse des structures de covariance
Distribution des données	Peu importe	Normalité des données.
Taille de l'échantillon	Peut-être faible. Recommandations minimales : de 30 à 100 observations	Elevée. Recommandations minimales de 200 à 800 observations
Nombre d'indicateurs par construit/ Complexité du modèle	Peut être élevé. Par exemple 100 construits et 1000 indicateurs	Peu élevé. En relation avec la taille de l'échantillon. Complexité modérée à faible (moins de 100 indicateurs).
Finalité	Peut-être utilisé dans un cadre exploratoire. Plus une méthode prédictive et de construction de la théorie.	Cadre confirmatoire. Obligation de se baser sur un modèle théorique.

1.3 Choix et règles de la méthode PLS

1.3.1 Arbitrage entre PLS et LISREL

L'approche PLS porte ses propres spécificités, notamment en ce qui concerne l'objet de la recherche. Comme le souligne fortement Chin, (1998), cette méthode peut être préférée à une

autre en fonction des objectifs du chercheur et, plus précisément, en fonction du rapport des données à la théorie, des propriétés de ces mêmes données, du niveau de savoir théorique et du développement des mesures. Ainsi, bien que l'approche PLS puisse être utilisée pour confirmer la théorie, elle peut aussi servir à identifier l'existence ou non de relations et alors suggérer des propositions de tests futurs (Fernandes, 2012).

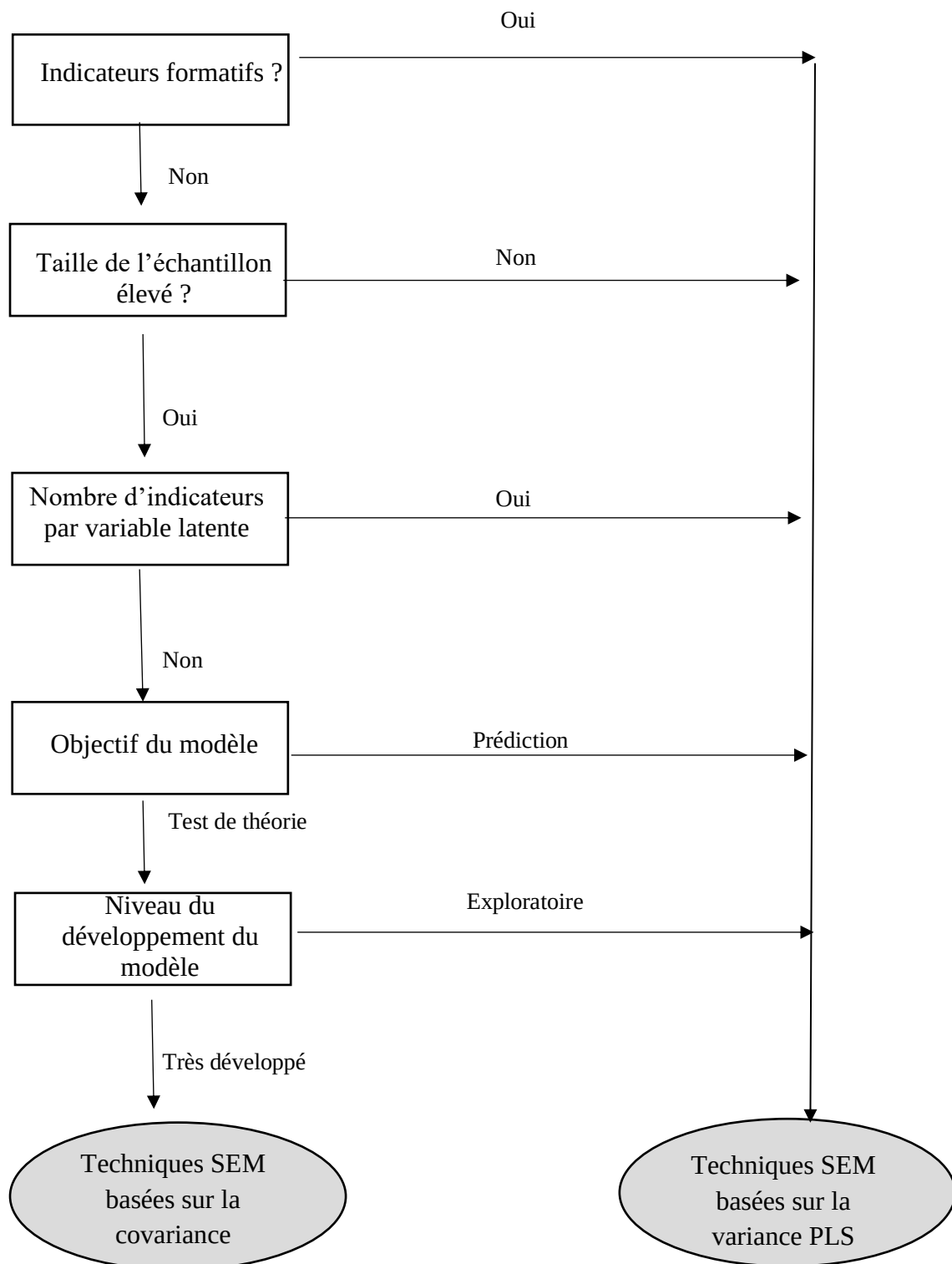
Pour Hulland (1999) , l'approche PLS est particulièrement la mieux adaptée pour l'analyse des petits échantillons et lorsque l'analyse est de type exploratoire. Elle est recommandée ainsi lorsque la théorie est plus approximative et les mesures sont moins bien développées car elle maximise la possibilité d'interpréter à la fois le modèle de mesure et le modèle structurel : c'est le cas de la présente étude. D'où, le choix de l'approche PLS.

En pratique, l'utilisation de PLS est recommandée dans les cas suivants (W. Chin & Newsted, 1999) :

- L'objectif de la recherche est de nature davantage exploratoire que confirmatoire,
- Le modèle est nouveau ou changeant, le modèle de mesure et/ou structurel ne sont pas fermement établis,
- Le modèle est complexe avec un grand nombre de variables,
- La distribution normale n'est pas respectée,
- Le nombre d'observations est faible

Pour bien illustrer le chemin emprunté pour le choix de la méthode PLS ou LISREL nous avons adapté le schéma suivant des travaux de(Hsu et al., 2006) :

Figure 30 : Méthodologie de choix de type des équations structurelles (adapté de Hsu et al., (2006))



PLS et LISREL peuvent aussi être perçus comme des outils complémentaires, LISREL ayant une finalité confirmatoire. Dans ce cas, de par sa nature exploratoire, PLS permet de mettre en lumière des relations théoriques entre les variables latentes, lesquelles appellent à être confirmées par LISREL (Fernandes, 2012).

1.3.2. Conditions d'application de la méthode PLS :

L'approche PLS est une méthode tout aussi exigeante sur certains points que souple dans d'autres. Il s'agit alors de bien prendre en considération les conditions statistiques sous-jacentes.

La présentation des conditions statistiques liées à l'utilisation de cet outil nous semble incontournable. L'examen des données est fondamental afin de s'assurer de la solidité du modèle. Ainsi la fiabilité des données doit être étudiée, tout comme les caractères de distribution examinés (nous allons détailler ce point par la suite dans l'étape de la collecte et l'examen des données). Lorsque les données dérivent de la normalité et que le nombre de données manquantes est important, alors les besoins en termes de taille élevée de l'échantillon se font sentir. S'ils ne sont pas satisfaits, la puissance de l'étude peut en pâtir (Fernandes, 2012).

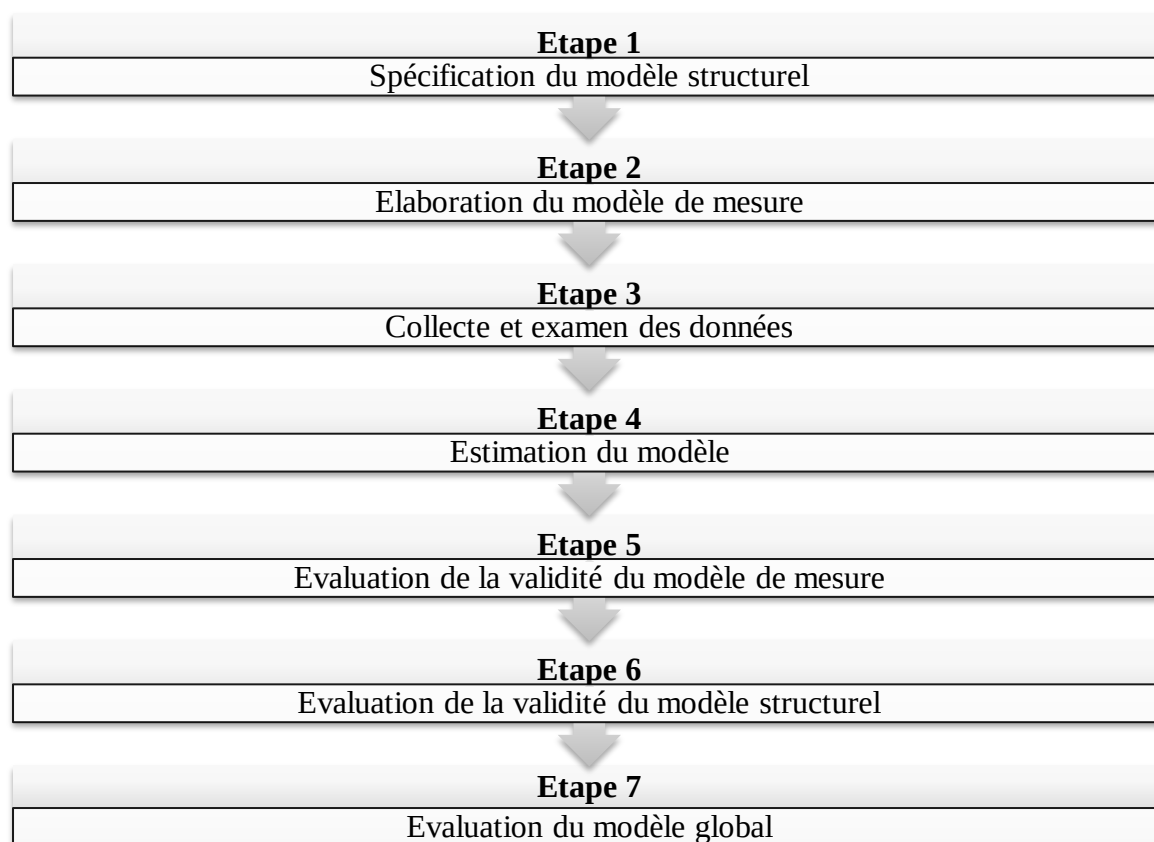
La méthode PLS apparaît plus souple en termes de normalité. Néanmoins, les prérequis suivants doivent être respectés (Chin, 1998) :

- Le modèle doit être linéaire ;
- Le modèle doit être récursif ;
- Les observations doivent être indépendantes les unes des autres ;
- Les variables réflexives doivent être unidimensionnelles.

- Le nombre d'observations minimum doit être égal à 10 fois le nombre de relations émanant du construit central du modèle. Autrement dit, on doit multiplier par 10 le nombre de variables manifestes liées à la variable latente qui est liée avec le plus de variables (exemple : si la variable latente qui est liée au plus de variables possède n variables manifestes, l'échantillon devra comporter au moins $10*n$ observations).

2. Les étapes d'élaboration d'un modèle d'équations structurelles

L'élaboration d'un modèle d'équations structurelles rend nécessaire le suivi d'une démarche composée d'un ensemble d'étapes successives (Hair, 2017; Schumacker & Lomax, 2010). Si nous suivons ces auteurs, nous pouvons représenter les étapes les plus communément admises au niveau de la conception et la validation d'un modèle d'équations structurelles comme suit (figure 31) :

Figure 31 : *Etapes de conception et de validation d'un modèle d'équations structurelles (élaboré par nous-même)*

2.1. Spécification des relations entre les variables

2.1.1. Étape1 : Spécification du modèle structurel

Cette étape qui trace le modèle structurel (appelé aussi modèle interne) est importante du fait que ledit modèle est l'incarnation des hypothèses. Pratiquement dans le cadre de SEM, on présente ce modèle sous forme de diagramme qui illustre les hypothèses de recherche en affichant les relations entre les variables déterminées. Ce diagramme est souvent appelé modèle « path ». En fait, un modèle « path » est un graphe orienté qui relie des construits basés sur la théorie et la logique pour afficher visuellement les hypothèses qui seront testées par la suite. La préparation d'un modèle « path » permet d'organiser les pensées et de considérer visuellement les relations entre les variables.

Ce modèle est constitué de deux éléments : le modèle structurel et le modèle de mesure. Nous allons discuter les modèles structurels d'abord, qui sont développés à l'étape 1. La section suivante couvre l'étape 2 concernant les modèles de mesure.

Lorsqu'un modèle structurel est développé, deux problèmes principaux doivent être pris en compte : la séquence des construits et les relations entre eux. Ces deux questions sont essentielles au concept de modélisation parce qu'ils représentent les hypothèses et leurs relations avec la théorie testée. En fait, la théorie et la logique déterminent toujours la séquence des construits dans un modèle conceptuel, mais lorsque la littérature est incohérente ou peu claire, les chercheurs doivent utiliser leur meilleur jugement pour déterminer la séquence (Hair, 2017).

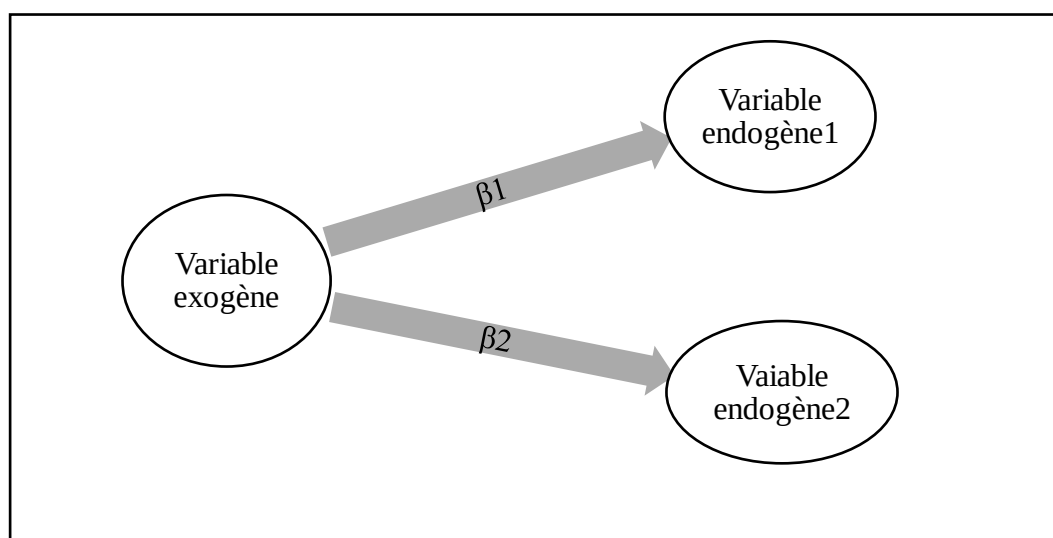
Ainsi on peut dire que la séquence des construits dans un modèle structurel est basée sur la théorie, la logique ou les expériences pratiques observées par le chercheur. La séquence est affichée de gauche à droite, avec les construits indépendants à gauche et les construits dépendants à droite.

Autrement dit, les construits à gauche sont supposés précéder et prédire les construits à droite. Les construits qui agissent uniquement comme indépendants sont appelés les variables latentes exogènes et se trouvent tout à gauche du modèle structurel. Ces variables n'ont pas de flèches pointant vers eux. Alors que les construits considérés comme dépendants dans un modèle structurel (c'est-à-dire ceux qui ont une flèche pointant vers eux) sont souvent appelés variables latentes endogènes et sont sur le côté droit du modèle structurel. Les construits qui fonctionnent à la fois comme indépendants et dépendants dans un modèle sont également considérés comme endogènes. Lorsqu'ils font partie d'un modèle, ils apparaissent au milieu du diagramme.

Une fois la séquence des construits est établie, il faut les lier par des flèches. Les flèches sont insérées pointées vers la droite. Cette approche indique la séquence et que les construits à gauche prédisent les construits sur le côté droit. Les relations prédictives sont parfois appelées liens de causalité (si la théorie structurelle soutient une relation causale).

Posons β comme coefficient structurel et traçons un exemple de modèle structurel (Figure 32):

Figure 32 : Schématisation d'un exemple de modèle structurel (élaboré par nous-même)



2.1.2. Étape 2 : Élaboration du modèle de mesure global

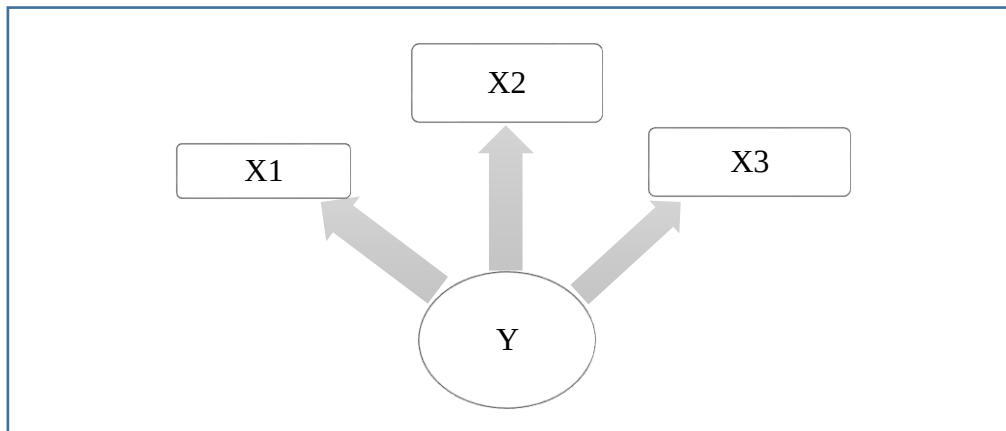
Il faut bien choisir les mesures et les construits. En fait, ce constat qui apparaît trivial est une condition nécessaire pour obtenir des résultats utiles de la SEM. Les tests d'hypothèses impliquant les relations structurelles entre les construits ne seront plus fiables ou valides si le modèle de mesure n'est pas bien défini. Pour opérationnaliser ce processus, on commence par une bonne définition théorique des construits impliqués. Cette définition fournit la base pour sélectionner ou concevoir des indicateurs. Un chercheur opérationnalise un construit en sélectionnant des éléments de mesure et le type d'échelle choisi. Dans la recherche par sondage, l'opérationnalisation d'un construit se traduit par une série d'éléments indicateurs mis à l'échelle

dans un format commun tel qu'une échelle de Likert. Hair, (2017) insiste sur le fait qu'il faut utiliser plusieurs items pour mesurer un construit afin de couvrir tous ses aspects.

Après avoir spécifié les indicateurs et l'échelle de mesure, le chercheur peut procéder à la spécification du modèle de mesure (appelé aussi modèle externe). À ce stade, chaque construit latent à inclure dans le modèle est identifié et les variables indicatrices (items) sont mesurées et affectées aux construits latents. Bien que cette identification et cette affectation puissent être représentées par des équations, il est plus simple de représenter ce processus avec un diagramme.

Lors du développement du modèle de mesure il faut spécifier les deux grands types de mesures liés au construit : mesures réflexives ou/et mesures formatives. Le modèle de mesure réflexive (également appelé comme mode de mesure A en PLS-SEM) est souvent utilisé dans les sciences sociales et il est directement basé sur la théorie classique des tests. Selon cette théorie, les mesures représentent les effets (ou manifestations) d'un construit sous-jacent. Par conséquent, la causalité vient du construit vers ses mesures / indicateurs réfléchifs.

Les mesures réflexives sont considérées comme un échantillon représentatif de tous les mesures possibles disponibles liées au domaine conceptuel du construit (Hair, 2017). Ainsi, si les traits du construits changent, les mesures du construits s'interchangent. Dans le diagramme, la flèche commence du construit (Y) et pointe les indicateurs (voir figure 33).

Figure 33 : Schématisation d'un exemple de modèle de mesures réflectives (élaboré par nous-même)

De manière formelle, on peut écrire pour le modèle réflectif, un modèle de régression simple de chaque variable manifeste sur sa variable latente. Ainsi les écritures de l'exemple présenté ci-dessus sont :

$$X1 = \pi1*Y + \zeta1$$

$$X2 = \pi2*Y + \zeta2$$

$$X3 = \pi3*Y + \zeta3$$

Avec :

Y : Variable latente

X : Variable manifeste

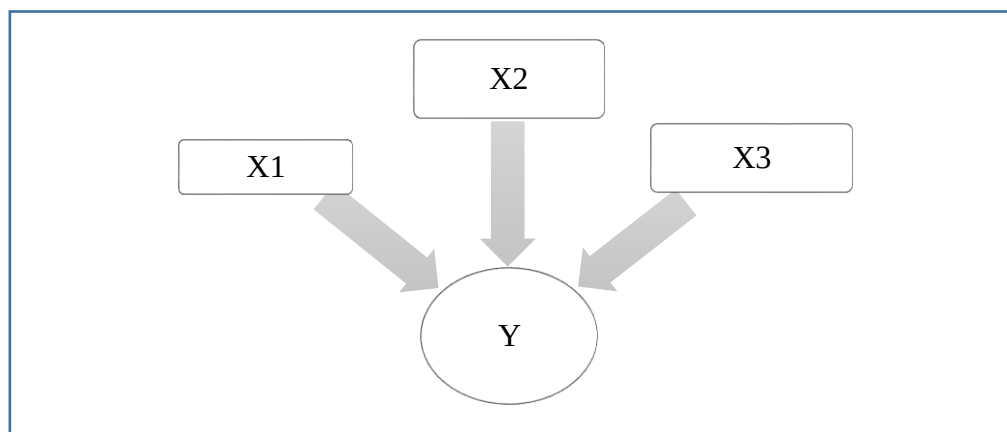
π : Loading

ζ : Terme d'erreurs

En revanche, les modèles de mesure formative (également appelés mode de mesure B en PLS-SEM) sont basés sur l'hypothèse que les indicateurs forment le construit au moyen de combinaisons linéaires. Par conséquent, les chercheurs se réfèrent généralement à ce type de modèle de mesure comme étant un index formatif. Une caractéristique importante des

indicateurs formatifs est qu'ils ne sont pas interchangeables, comme c'est le cas des indicateurs réflectifs. Ainsi, chaque indicateur formatif du construit capture un aspect spécifique du domaine du construit. Pris conjointement, les éléments déterminent finalement la signification du construit, ce qui implique que l'omission d'un indicateur modifie potentiellement la nature du construit. En conséquence, l'étendue de la couverture du construit est extrêmement importante pour garantir que le contenu du construit focal est correctement capturé (Diamantopoulos & Winklhofer, 2001). Dans le diagramme, la flèche commence des indicateurs (X) et pointe le construit (Y).

Figure 34 : Schématisation d'un exemple de modèle de mesures formatives (élaboré par nous-même)



De manière formelle, la variable latente est une fonction linéaire des variables manifestes associées. Ainsi, on peut écrire pour le modèle formatif de l'exemple présenté ci-dessus l'équation suivante :

$$Y = P1*X1 + P2*X2 + P3*X3 + \zeta$$

Avec :

Y : Variable latente

X : Variable manifeste

P : Poids

ζ : Termes d'erreurs

2.2. Juxtaposition PLS-données

2.2.1. Étape 3 : collecte et examen des données

La phase de collecte et d'examen des données est très importante dans l'application de SEM. Cette étape est importante dans tous les types de recherche mais elle est particulièrement importante lorsqu'on prévoit d'utiliser la SEM.

Avec les méthodes statistiques de première génération, l'hypothèse générale est que les données sont sans erreur. Avec les méthodes statistiques de deuxième génération, l'étape du modèle de mesure tente d'identifier l'erreur des données et la retirer de l'analyse. Par conséquent, la phase de conception de la recherche de tout projet, et surtout pour les recherches en sciences sociales, doit être soigneusement planifiée et exécutée de sorte que les réponses aux questions soient aussi valides et fiables que possible (Schumacker & Lomax, 2010).

Les recherches en sciences sociales en général, s'appuient sur des données primaires obtenues à partir de questionnaires structurés pour leurs analyses (la SEM dans le cas de notre recherche).

Et lorsque les données empiriques sont collectées à l'aide de questionnaires, les problèmes de collecte de données doivent être résolus après la collecte des données. Les principaux problèmes à examiner comprennent les données manquantes, les schémas de réponse suspects (ligne droite ou réponses incohérentes), valeurs aberrantes et distribution des données. En ce qui concerne la gestion des données manquantes, nous n'allons pas s'attarder là-dessus parce que ça ne concerne pas notre recherche (pour plus d'information sur ce point, on peut consulter Hair, 2017).

Par rapport à la distribution des données, PLS-SEM est une méthode statistique non paramétrique. Différente de CB-SEM basée sur le maximum de vraisemblance (ML), elle ne nécessite pas de données de distribution normale. Néanmoins, il est important de vérifier que les données ne sont pas trop loin de la normale car extrêmement non normales, les données s'avèrent problématiques dans l'évaluation de la signification des paramètres. Plus précisément, les données extrêmement non normales gonflent les erreurs standards obtenues à partir du « Bootstrap » et diminuent ainsi la probabilité que certaines relations soient évaluées comme significatives (Henseler et al., 2009).

Le test de Kolmogorov-Smirnov et le test de Shapiro-Wilks sont conçus pour tester la normalité en comparant les données à une distribution normale avec la même moyenne et l'écart type que dans l'échantillon (Hair, 2017). Cependant, les deux tests indiquent seulement si l'hypothèse nulle de données normalement distribuées doit être rejetée ou non. Les chercheurs doivent plutôt examiner les deux mesures des distributions : l'asymétrie et Kurtosis. L'asymétrie évalue dans quelle mesure la distribution d'une variable est symétrique. Si la distribution des réponses pour une variable s'étend vers la queue droite ou gauche de la distribution, alors la distribution est caractérisée comme asymétrique. Kurtosis mesure si la distribution est trop élevée (une

distribution très étroite avec la plupart des réponses au centre). Quand l'asymétrie et le Kurtosis sont proches de zéro (une situation que les chercheurs ne rencontrent probablement jamais), le modèle de réponses est considéré comme une distribution normale. La ligne directrice générale pour l'asymétrie est que si le nombre est supérieur à +1 ou inférieur à -1, la distribution est asymétrique. Pour Kurtosis, la règle générale est que si le nombre est supérieur à +1, la distribution est trop pointue. De même, un Kurtosis de moins de -1 indique une distribution trop plate. Les distributions présentant une asymétrie et / ou Kurtosis qui dépasse les lignes directrices sont considérées non normales.

2.2.2. Étape 4 : estimation du modèle : algorithme PLS-SEM

Selon Hair , (2017) L'algorithme PLS-SEM est basé sur la variance , et il a été initialement développé par Wold (1975, 1982) puis étendu par Lohmöller (1989), Bentler & Huang (2014), et Dijkstra (2014) et Dijkstra & Henseler (2015). L'algorithme estime les coefficients du « path » et d'autres paramètres du modèle d'une manière qui maximise la variance expliquée du ou des construits dépendants (c'est-à-dire qu'il minimise la variance inexpliquée) (Hair,2017). Cette section illustre le fonctionnement de l'algorithme PLS-SEM. Pour bien comprendre cet algorithme nous allons nous baser sur l'exemple du « path » suivant (voir figure 35) :

Figure 35 : Exemple du modèle « path » (élaboré par nous-même)

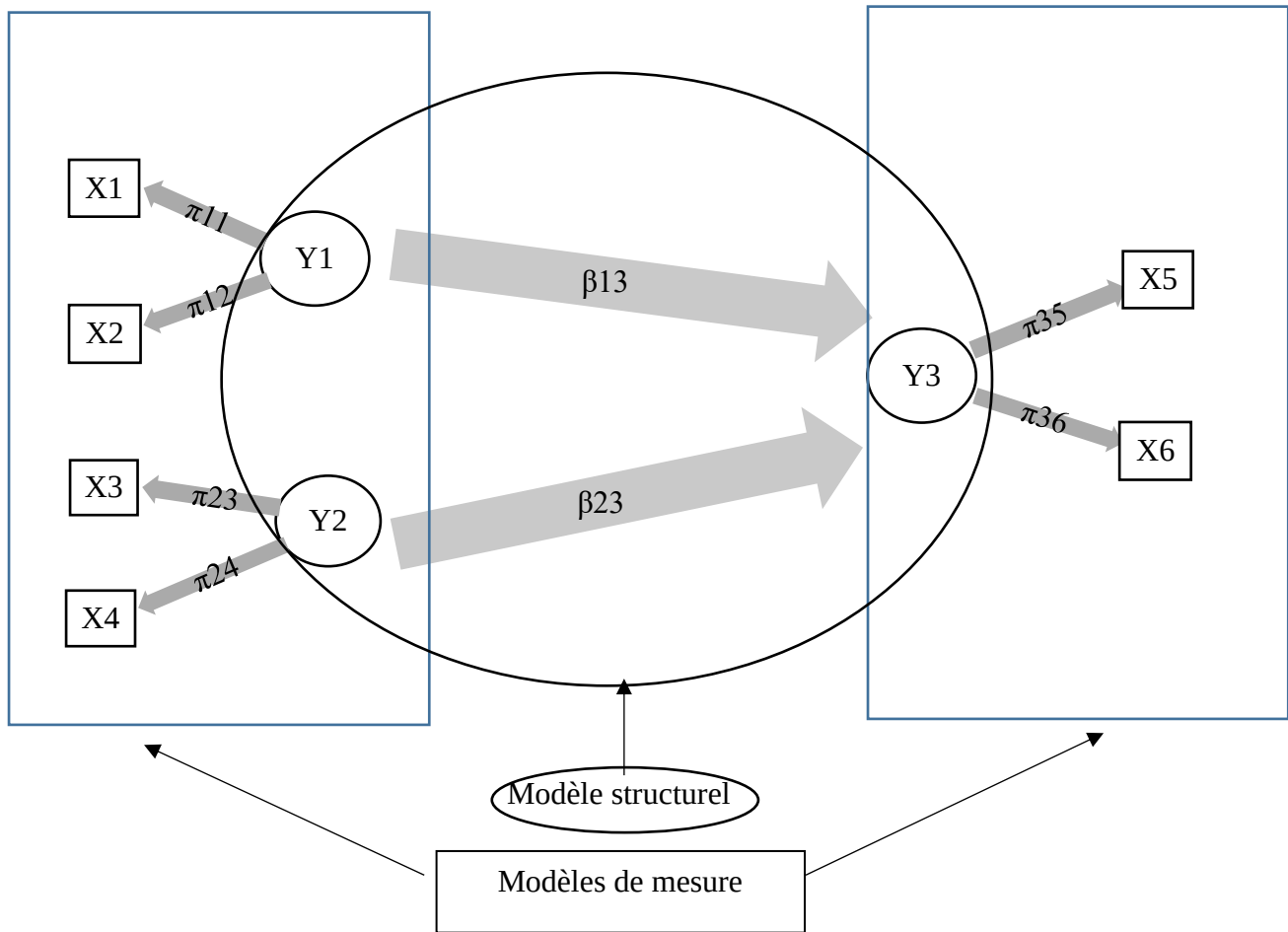


Tableau 42 : Exemple de matrice de modèle de mesure (élaboré par nous-même)

Variables	Y1	Y2	Y3
X1	π_{11}		
X2	π_{12}		
X3		π_{23}	
X4		π_{24}	
X5			π_{35}
X6			π_{36}

Tableau 43 : Exemple de matrice de modèle structurel (élaborée par nous-même)

Variables	Y1	Y2	Y3
Y1			β_{13}
Y2			β_{23}
Y3			

L'algorithme PLS-SEM utilise les éléments connus pour estimer les éléments inconnus du modèle. Pour cette tâche, l'algorithme doit déterminer les scores des construits Y qui sont utilisés comme des entrées pour le modèle de régression partielle dans le modèle de « path ». Une fois que l'algorithme a calculé les scores des construits, les scores sont utilisés pour estimer chaque modèle de régression partielle dans le modèle de « path ». Par conséquent, nous obtenons les estimations de toutes les relations dans le modèle de mesure (c.-à-d. les Loadings π) et le modèle de structure (c.-à-d. les coefficients de « path » ou coefficients structurelles β). La configuration du modèle de la régression partielle dépend de la modélisation du construit (Henseler et al., 2009). Ainsi deux considérations entrent en jeu : le modèle de mesure réflectif ou formatif.

Plus précisément, lorsqu'un modèle de mesure est supposé formatif pour un construit, les coefficients (Les poids externes P) sont estimés par une régression multiple partielle où le construit Y latent représente une variable dépendante et ses indicateurs associés sont les variables indépendantes. En revanche, lorsqu'un modèle de mesure est supposé réflectif pour un construit (par exemple, le cas de nos variables Y1, Y2, Y3 considérées dans notre exemple), les coefficients (c'est-à-dire les charges externes qu'on a appelées Loading π) sont estimés par régressions uniques (une pour chaque variable indicatrice) de chaque variable de mesure sur son construit correspondant (par exemple : X1 sur Y1).

Les calculs du modèle structurel sont traités comme suit : la régression partielle pour le modèle structurel spécifie un construit comme variable latente dépendante (par exemple, Y3 dans notre cas d'illustration). Cette variable latente dépendante a des prédécesseurs directs (c.-à-d. les variables latentes avec une relation directe conduisant au construit cible : Y1 et Y2 dans notre schéma) qui sont des construits indépendants utilisés dans la régression pour estimer les

coefficients du « path » (β dans notre schéma). Il existe donc un modèle de régression partielle pour chaque variable latente endogène pour estimer tous les coefficients structurels.

Tous les modèles de régression partielle sont estimés par des procédures itératives de l'algorithme PLS-SEM, qui comprennent deux étapes. En premier stade, elles estiment les scores des construits. Ensuite, dans la deuxième étape, elles calculent les poids externes et les « Loading » ainsi que les coefficients du modèle structurel et la valeur du R^2 résultant des variables latentes endogènes (Henseler et al., 2009).

2.3. Validation des modèles

2.3.1. Étape 5 : Évaluation de la validité du modèle de mesure

La validation du modèle de mesure est primordiale vue qu'il y'a des erreurs qui surgissent lors de la mesure des variables. En fait, ces erreurs de mesures représentent la différence entre la valeur réelle de la variable et la valeur obtenue par la mesure :

$$X_m = X_r + \varepsilon_a + \varepsilon_s$$

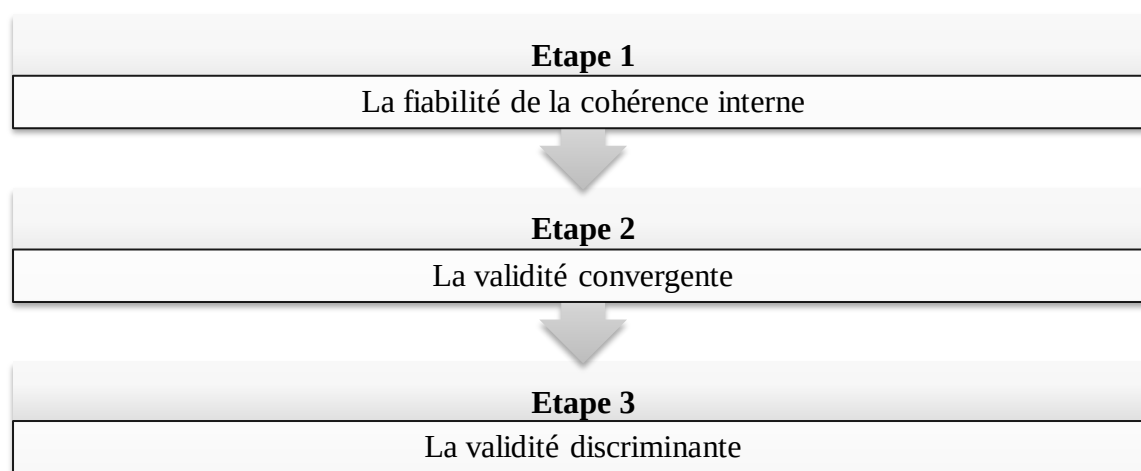
- X_m : la valeur mesurée
- X_r : la valeur réelle
- ε_a : l'erreur aléatoire
- ε_s : l'erreur systématique

En fait l'évaluation du modèle de mesure vise à réduire les erreurs de mesure. Ainsi, la fiabilité réduit les erreurs aléatoires alors que la validité réduit les erreurs systématiques (Hair , 2017). Pour évaluer le modèle de mesure dans le cadre des équations structurelles selon la méthode PLS, il convient de suivre une procédure en trois étapes (Hair, 2017; Tenenhaus et al., 2005). On note que les étapes suivantes sont relatives au modèle de mesure de type réflectif, par rapport

aux étapes de validité de modèle de mesure de type formatif il y'a d'autre étapes que nous n'allons pas détailler vu que notre étude inclue juste les modèles de mesure de types réflectifs.

Ainsi pour illustrer les étapes de validation du modèle de mesure réflectif, nous allons tracer le schéma suivant :

Figure 36 : *Etapes de la validation du modèle de mesure (élaboré par nous-même)*



2.3.1.1. La fiabilité de la cohérence interne :

L'évaluation de la fiabilité de façon générale, fait référence à la régularité des mesures, c'est-à-dire si on mesure plusieurs fois le même phénomène par les mêmes instruments de mesures, on doit avoir des résultats aussi proches que possible. Pour la fiabilité de cohérence interne, il y'a un indice auquel on peut avoir recours : l'Alpha de Cronbach (Chin,1998) et (Hair, 2017). Ces indicateurs varient entre 0 et 1. La valeur souvent considérée comme indiquant un bon niveau de fiabilité est 0.7 (Tenenhaus et al., 2005). Cependant selon Hair, (2017) cet indice reste limité et il est préférable d'utiliser la fiabilité composite. Ce dernier est plus approprié pour l'évaluation de la fiabilité des mesures (Fernandes, 2012). Le tableau suivant relate le seuil d'acceptabilité de cet indice :

Tableau 44 : *Seuil d'acceptabilité de l'indice de la fiabilité composite (élaboré par nous-même)*

La fiabilité composite	La fiabilité de la cohérence interne
Inférieur à 0.6	Les mesures ne sont pas fiables
Supérieur à 0.6	Fiabilité acceptée dans les études exploratoires (Hair, 2017; Tenenhaus et al., 2005)
Supérieur à 0.7	Fiabilité satisfaisante

2.3.1.2. La validité convergente :

La validité convergente des échelles du modèle de mesure est évaluée en examinant tout d'abord le niveau et la significativité des contributions factorielles « factor loadings/ outer loading » générés par l'algorithme PLS (qui sont interprétables selon les mêmes modalités qu'une AFC) (Roussel et al., 2002). La fiabilité des indicateurs « outer loading » du construit indique que l'association des indicateurs est logique et que ces indicateurs ont beaucoup de choses en commun (Hair, 2017). Le tableau suivant illustre les seuils de validité convergente par les outer loadings :

Tableau 45 : *Seuils de validité convergente par les « outer loadings » (élaboré par nous-même)*

Les contributions factorielles (outer loadings)	La validité convergente
Inférieur à 0.4	Il faut rejeter l'indicateur associé. (Bagozzi et al., 1991; Hair, 2017)
Entre 0.4 et 0.7	Seuil accepté quand les échelles sont nouvellement développées (Hair, 2017; Hulland, 1999)
Supérieur à 0.7	La validité convergente est satisfaisante (Hair, 2017)

La validité convergente d'un construit peut ensuite être assurée dès lors que chaque indicateur standardisé partage plus de variance avec son construit latent qu'avec son erreur de mesure. On considère que c'est le cas à partir du moment où la moyenne des variances entre le construit et

ses mesures est supérieure à 0,5. La formule de calcul associée proposée par (Fornell & Larcker, 1981) correspond à la variance moyenne extraite « Average variance extracted » (AVE) . La validité convergente signifie dans ce cas que les items doivent partager plus de variances avec leur construit latent qu’avec leurs erreurs de mesure. Pour tester cette validité, on calcule l’indice de la variance moyenne extraite (AVE) associée à chaque variable latente. Elle ne s’impose pas dans le cas de construits formatifs. La règle est simple AVE doit être supérieur à 0.5 pour assurer la validité convergente (Hair, 2017).

2.3.1.3. La validité discriminante :

La validité discriminante représente l’étendue avec laquelle les mesures d’un construit diffèrent des mesures d’un autre construit dans le modèle (Fernandes, 2012). La validité discriminante montre aussi que le phénomène capturé n’est pas représenté par les autres construits du modèle (Hair, 2017). Autrement dit, Les items d’un construit doivent être faiblement corrélés avec les autres construits, c’est-à-dire la validité discriminante n’est acquise que si les items appartenant à un seul construit ne contribuent pas fortement aux autres construits. Les logiciels intégrant la méthode PLS (comme SMART PLS) proposent en général des tableaux de contributions croisées (cross-loadings) permettant de vérifier cette caractéristique. Et ainsi l’évaluation de la validité discriminante des construits, en vérifiant que les items rattachés à un construit ne contribuent pas trop fortement aux construits voisins. Si un indicateur est lié à un autre construit plus que le construit où il appartient, Hair (2017) stipulent qu’il faut combiner les deux construits et refaire l’évaluation du modèle.

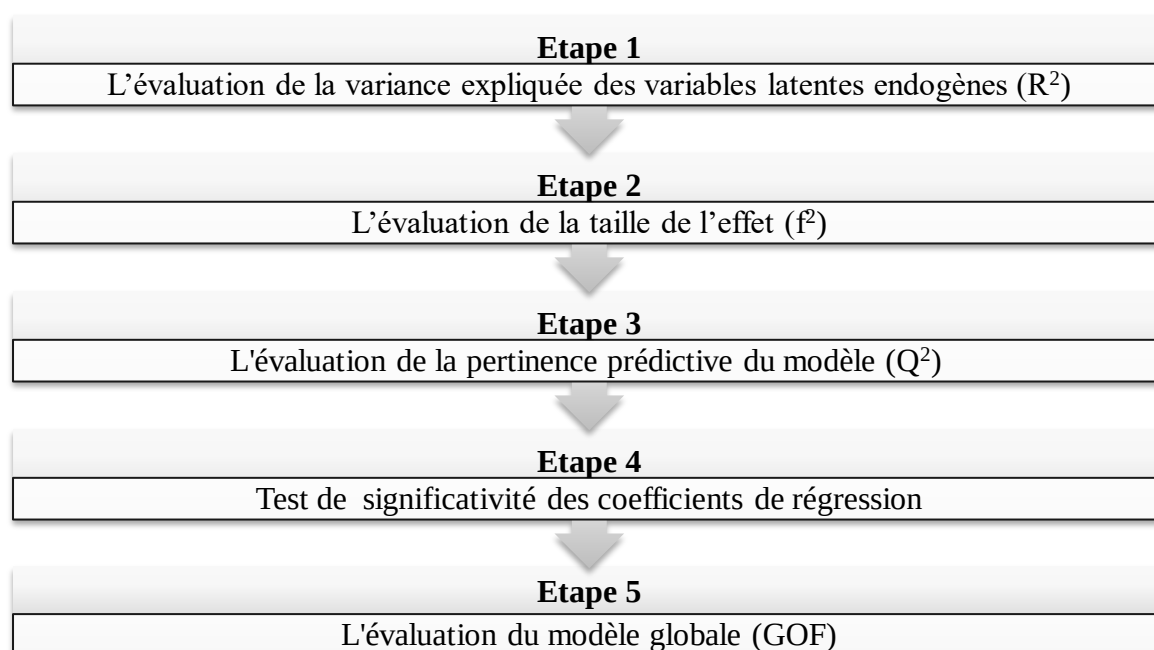
Fornell & Larcker, (1981) suggèrent d’utiliser la variance moyenne extraite (« Average Variance Extracted » ou AVE) aussi appelée communalité moyenne, c’est à dire la variance partagée entre un construit et ses mesures. Chin, (1998) précise qu’il est recommandé qu’elle

ait une valeur supérieure ou égale à 0.5. Surtout, cette mesure doit être plus grande que la variance partagée entre le construit et les autres construits du modèle (soit la corrélation au carré entre deux construits) (Hair, 2017). Dans le cadre de l'approche PLS, on analyse une matrice de corrélation où le carré des corrélations entre les construits figure sur une partie de la matrice et où la variance moyenne pour chaque construit figure sur la diagonale de la matrice. On peut donc de cette façon évaluer la validité discriminante. Si cette dernière n'est pas satisfaisante, alors cela implique que les construits et leurs mesures ne peuvent pas être discriminés de façon adéquate et qu'il est donc inapproprié de les voir comme des entités théoriques distinctes et séparées (Tenenhaus et al., 2005).

2.3.2. Étape 6 : Évaluation de la validité du modèle structurel

Pour évaluer le modèle structurel dans le cadre des équations structurelles selon la méthode PLS. Nous avons tracé les quatre étapes issues des travaux de (Hair, 2017; Henseler et al., 2009) (voir figure 37) :

Figure 37 : *Étapes de la validation du modèle structurel élaboré par nous-même*



2.3.2.1. L'évaluation de la variance expliquée des variables latentes endogènes (R^2) :

Le premier critère important pour l'évaluation du modèle structurel en PLS-SEM est la valeur R au carré, également connue sous le nom du coefficient de détermination (Hair, 2017; Henseler et al., 2009). La valeur R au carré représente la proportion de variation de la ou des variables dépendantes qui peut être expliquée par une ou plusieurs variables prédictives (Hair, 2017). Bien que le niveau acceptable de la valeur R^2 dépende du contexte de recherche (Hair, 2017), Falk & Miller (1992) proposent une valeur R au carré de 0,10 comme niveau minimum acceptable. Cependant, Chin, (1998) suggère que les valeurs R au carré de 0,67, 0,33 et 0,19 dans PLS-SEM peuvent être considérées respectivement comme substantielles, modérées et faibles. D'un autre point de vue, Cohen (1988) considère les valeurs R^2 de 0.26, 0.13 et 0.02 respectivement comme substantielles, modérées et faibles. Les niveaux acceptables de R^2 selon les auteurs sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 46 : Niveaux d'acceptabilité de R^2 (élaboré par nous-même)

Chin, (1998)		Cohen, (1988)		Falk & Miller (1992) Hair (2017)	
<u>Valeur R^2</u>	<u>Résultat</u>	<u>Valeur R^2</u>	<u>Résultat</u>	<u>Valeur R^2</u>	<u>Résultat</u>
$0.67 < R^2$	Substantiel	$0.26 < R^2$	Substantiel	$0.1 < R^2$	Accepté
$0.33 < R^2 < 0.67$	Modéré	$0.13 < R^2 < 0.26$	Modéré		
$0.19 < R^2 < 0.33$	Faible	$0.02 < R^2 < 0.13$	Faible	$R^2 < 0.1$	Non accepté
$R^2 < 0.19$	Non accepté	$R^2 < 0.02$	Non accepté		

2.3.2.2. L'évaluation de la taille de l'effet (f^2) :

La taille de l'effet indique l'effet relatif d'une variable latente exogène particulière sur la ou les variables latentes endogènes. elle est calculée comme l'augmentation du R au carré de la variable latente à laquelle le « path » est orienté, par rapport à la proportion de variance inexpliquée de la même variable latente (Chin, 1998). Cet indice permet de s'assurer de la validité et de l'ampleur des coefficients structurels. Il est obtenu en utilisant la formule suivante (Cohen, 1988; Henseler et al., 2009) :

$$f^2 = \frac{R_{included}^2 - R_{excluded}^2}{1 - R_{included}^2}$$

Le tableau suivant représente l'interprétation de la taille de l'effet (f^2) comme proposée par Cohen (1988) :

Tableau 47 : *Interprétation de la taille de l'effet (f^2) (adapté des travaux de Cohen (1988))*

Valeur f^2	Résultat
$0.35 < f^2$	Effet large
$0.15 < f^2 < 0.35$	Effet moyen
$0.02 < f^2 < 0.15$	Effet faible
$f^2 < 0.02$	Il n'y a pas d'effet

2.3.2.3. L'évaluation de la pertinence prédictive du modèle (Q^2) :

La qualité de chaque équation structurelle peut aussi être évaluée par le coefficient Q^2 de Stone-Geisser qui reflète la capacité prédictive du modèle. Il s'agit d'un test de R^2 en validation croisée entre les variables manifestes d'une variable latente endogène et toutes les variables manifestes associées aux variables latentes expliquant la variable latente endogène (Fernandes, 2012).

Pratiquement, si Q^2 est positif, alors le modèle présente une validité prédictive. S'il est négatif, on constate l'absence de la validité prédictive (Tenenhaus et al., 2005). Comme le précise Hair (2017), on peut estimer que ce coefficient est acceptable lorsqu'il est supérieur à 0. Le tableau suivant présente le niveau de significativité de Q^2 :

Tableau 48 : Niveau de significativité de Q^2 (élaboré par nous-même)

Valeur Q^2	Interprétation du Résultat (Hair, 2017 ; Tenenhaus et al., 2005)
$0 < Q^2$	Présence de la validité prédictive
$Q^2 < 0$	Absence de la validité prédictive

2.3.2.4. Test de significativité des coefficients de régression :

Etant donné la nature non paramétrique de la modélisation PLS, le test de significativité des coefficients de régression est réalisé par le moyen de techniques de rééchantillonnage « bootstrap ou jackknife » qui donnent des intervalles de confiance. Le jackknife ou le bootstrap permettent, par le calcul de l'erreur, de savoir si le modèle est stable. Le jackknife permet d'élaborer des échantillons en supprimant des observations dans l'échantillon d'origine. En général, on supprime une seule observation (Chin, 1998). Puis, on recalcule chaque paramètre et les variations correspondantes. Le « bootstrap » est sensiblement différent dans l'approche. Il s'agit d'un rééchantillonnage avec remise. Le nombre de rééchantillonnages est à déterminer. Par défaut, Tenenhaus et al., (2005) conseillent un minimum de 100 rééchantillonnages. De nombreux travaux ont démontré la supériorité du Bootstrap sur le jackknife, notamment en raison de la taille du cadre d'échantillonnage. En fait Chin, (1998) précise que le Jackknife est moins efficient que le Bootstrap dans le sens où il n'en est qu'une approximation, le Bootstrap est une méthode de rééchantillonnage plus récente.

Les échantillons de bootstrap sont utilisés pour estimer le modèle « path » PLS. Autrement dit, lorsqu'on utilise 500 bootstrap, 500 modèles « path » PLS sont estimés. Les estimations des coefficients forment une distribution bootstrap, qui peut être considérée comme une approximation de la distribution d'échantillonnage. Sur la base de cette distribution, il est possible de déterminer l'erreur standard et l'écart type des coefficients estimés. Comme Hair (2017), nous nous référons à l'erreur standard de bootstrap estimée en utilisant se^* , où l'astérisque indique que l'erreur type estimée a été obtenu en utilisant la méthode bootstrap. Hair (2017) souligne que la distribution bootstrap peut être considérée comme une approximation raisonnable d'une estimation des coefficients de la distribution estimée dans la population. Et son écart type peut être utilisé comme proxy pour l'erreur standard du paramètre dans la population.

La méthode bootstrap permet de tester statistiquement l'hypothèse selon laquelle un poids extérieur spécifique w_1 est en fait nul dans la population. En utilisant l'erreur standard dérivée de la distribution du bootstrap, un test t de Student peut être calculé pour tester si w_1 est significativement différent de zéro (c'est-à-dire $H_0 : w_1 = 0$ et $H_1 : w_1 \neq 0$) en utilisant la formule suivante :

$$t = \frac{w_1}{se_{w_1}^*}$$

Où w_1 est le poids obtenu à partir de l'estimation du modèle d'origine en utilisant l'ensemble original de données empiriques, et $se_{w_1}^*$ est l'erreur standard de bootstrap w_1 .

Comme l'indique son nom, la statistique de test suit une distribution t avec degré de liberté (dl) (qui est le nombre de valeurs dans le calcul final de la statistique du test qui peuvent varier librement). En règle générale, la distribution t est bien approximée par la distribution normale (gaussienne) pour plus de 30 observations. Puisque le nombre d'observations dépasse

généralement ce seuil, les quantiles normaux (gaussiens) peuvent être utilisés pour déterminer les valeurs critiques de t (ou valeurs t théoriques) pour les tests de signification. Par conséquent, lorsque la taille de la valeur empirique t résultante est supérieure à 1,96, nous pouvons supposer que le coefficient « path » est significativement différent de zéro à un niveau de signification de 5% ($\alpha = 0,05$; test bilatéral). Les valeurs critiques de t pour des niveaux de signification de 1% ($\alpha = 0,01$; test bilatéral) et 10% ($\alpha = 0,10$; test bilatéral) de probabilité d'erreur sont respectivement de 2,57 et 1,65.

2.3.2.5. L'évaluation du modèle global

L'évaluation du modèle global est donnée par l'indice de la qualité d'ajustement (Goodness of Fit (GoF)) (Hair, 2017; Henseler & Sarstedt, 2013). GoF est la moyenne géométrique entre la communalité moyenne (AVE qui mesure la performance du modèle externe) et le R^2 moyen (qui mesure la performance du modèle interne), ainsi il évalue la performance de l'ensemble du modèle (Hair, 2017; Henseler & Sarstedt, 2013; Tenenhaus et al., 2005). Le GoF se calcule comme suit :

$$GOF = \sqrt{AVE \times \bar{R}^2}$$

Selon Wetzels & Odekerken (2009), les valeurs usuelles de cet indice sont 0.1, 0.25 et 0.36. Elles correspondent respectivement à une faible, moyenne et large adéquation du modèle. Le tableau suivant présente les niveaux d'adéquation du modèle global :

Tableau 49 : Niveaux d'adéquation du modèle global (adapté de Wetzels & Odekerken (2009))

L'indice de GOF	Résultat
$0.36 < \text{GOF}$	Forte
$0.25 < \text{GOF} < 0.36$	Moyenne
$0.1 < \text{GOF} < 0.25$	Faible
$\text{GOF} < 0.1$	Non adéquat

3. Application de la méthode PLS dans l'analyse des relations causales entre la gestion chaîne logistique et la performance

3.1. Travaux antérieurs similaires sur la chaîne logistique et la performance appliquant la modélisation par les équations structurelles

Les techniques de modélisation causale, en particulier les équations structurelles, ont connu un succès croissant auprès des chercheurs en sciences de gestion depuis une vingtaine d'années (Fernandes ,2012). En outre, l'application de la méthode des équations structurelles-PLS spécifiquement a connu un succès croissant auprès des chercheurs en gestion de la chaîne logistique ces dernières années (Kaufmann & Gaeckler, 2015). Nous allons citer quelques exemples des études, similaires à notre étude , qui ont utilisé la modélisation des équations structurelles dans le tableau ci-dessous. Ce tableau étale les méthodes utilisées par les études empiriques antérieures reliant la chaîne logistique et la performance :

Tableau 50 : Etudes empiriques antérieures utilisant SEM et reliant la chaîne logistique et la performance (élaboré par nous-même)

Auteur	Sujet	Taille de l'échantillon	Taux de retour	Méthodes statistiques utilisées
Wisner, (2003)	Etudier l'impact de la stratégie de gestion de la chaîne logistique sur la	5000 entreprises industrielles	556 questionnaires exploitables	Equations structurelles

Auteur	Sujet	Taille de l'échantillon	Taux de retour	Méthodes statistiques utilisées
	performance des entreprises industrielles en Europe et aux Etats unis.	américaines et européennes.	Taux de retour 10.2%	
Green et al. (2008)	Etudier l'impact de la performance logistique sur la performance organisationnelle dans le contexte de la chaîne logistique aux Etats unis en se basant sur des résultats empiriques.	1461 entreprises industrielles américaines qui ont plus de 500 employés	142 questionnaires exploitables Taux de retour de 9.7%	Analyse factorielle et équations structurelles
Chow et al. (2008)	Etudier la liaison entre la gestion de la chaîne logistique et la performance organisationnelle aux Etats unis et au Taiwan à l'aide d'une étude empirique.	600 entreprises industrielles en Taiwan	109 questionnaires exploitables Taux de retour de 18.17%	Analyse factorielle et équations structurelles .
Yeung (2008)	Examiner la relation entre la gestion de la chaîne logistique et les facteurs tels que la taille de l'entreprise, le type de processus avec le management qualité par le biais d'une étude empirique.	302 entreprises qui fabriquent des produits électroniques en chine	225 questionnaires exploitables Taux de retour de 74.5%	Equations structurelles .
McCormack et al. (2008)	Etudier le lien entre la maturité de la chaîne logistique et la performance	534 entreprises	478 questionnaires exploitables.	Equations structurelles

Auteur	Sujet	Taille de l'échantillon	Taux de retour	Méthodes statistiques utilisées
	de ladite chaîne. En se basant sur une étude quantitative.	industrielles en Brasil.	Taux de retour de 89%.	
Fugate et al. (2010)	Modéliser la performance logistique en termes de l'efficacité et de l'efficience. Ainsi que comprendre son impact sur la performance globale de l'entreprise.	530 grandes entreprises aux Etats Unis.	336 questionnaires exploitables. Taux de retour de 63%	Equations structurelles
(G. Li et al., 2009)	Chercher la relation entre l'implémentation de système d'informations, l'intégration de la chaîne logistique et la performance de la chaîne logistique.	400 grandes entreprises en chine.	182 questionnaires exploitables. Taux de retour de 45%.	Equations structurelles

3.2. Pertinence de choix de la modélisation des équations structurelles - PLS :

Le choix des équations structurelles comme méthode de modélisation vient d'une part du fait que la performance de cette méthode a trouvé des résultats probants dans les études similaires à la nôtre. Et d'autre part, la modélisation des équations structurelles et la méthode la plus appropriée quand on veut mesurer les liens entre des variables latentes non observables.

Le choix de la méthode SEM-PLS en dépit de SEM-Lisrel est justifié par le fait que cette méthode est plus adaptée à notre type d'étude dont l'aspect exploratoire prime sur l'aspect confirmatoire. Autrement dit, notre modèle est partiel et il ne prétend pas rendre compte de la complexité des liens unissant la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise. Nous nous limitons à étudier l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise dans une logique prédictive (il s'agit pour nous de savoir si les pratiques de gestion de la chaîne logistique interne sont prédictives de la performance de l'entreprise). Il s'agit donc d'un test partiel, ne concernant qu'une partie d'un modèle de recherche plus complexe, dans lequel d'autres variables doivent être intégrées (par exemple la coordination entre acteurs de la chaîne logistique et la gestion stratégique de la chaîne).

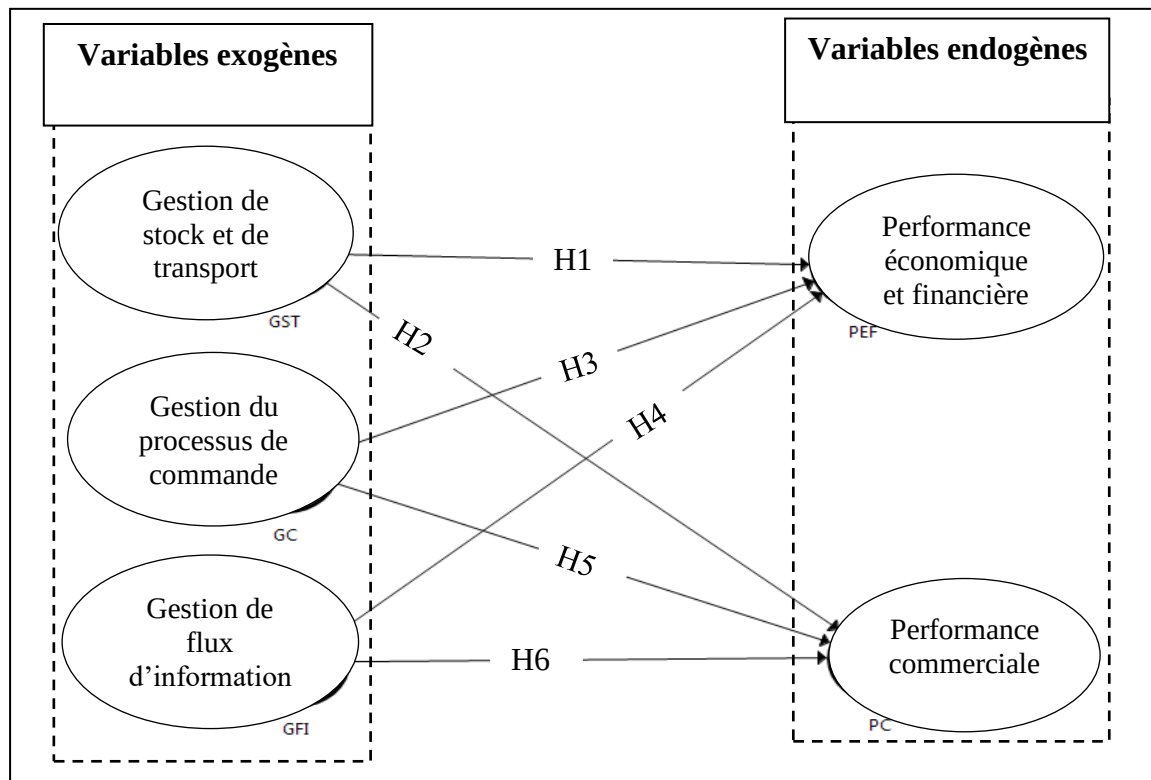
Comme nous l'avons signalé supra, l'approche PLS est adaptée aux analyses exploratoires et aux tests des modèles partiels, dans lesquels le chercheur ne bénéficie pas souvent d'un échantillon important, ni d'échelles de mesure robustes (Lacroux, 2011), ce qui est notre cas . en fait, c'est souvent le cas dans les recherches qui s'inscrivent dans une discipline aussi jeune que la gestion de la chaîne logistique. En effet, malgré le fait que plusieurs études en logistique suivent un mode de raisonnement confirmatoire visant à confirmer la théorie dans un terrain empirique spécifique, ces recherches ont souvent un contexte empirique exploratoire. Nous rappelons que nous ne bénéficions pas d'un tel type d'étude dans le contexte marocain. En outre, la méthode PLS est nettement adaptée aux problématiques en logistique dont les données sont récoltées par questionnaire. La méthode PLS fonctionne mieux en pratique, parce que les données issues du terrain utilisées dans la modélisation ne sont jamais parfaites, et sont souvent fortement corrélées. En sélectionnant la meilleure combinaison linéaire pour prédire les variables dépendantes, elle fournit des coefficients structurels plus significatifs que les méthodes basées sur le maximum de vraisemblance (Lisrel).

La méthode PLS permet en outre, de tester des modèles sur la base d'un petit échantillon, ce que ne permet pas l'approche LISREL. Cependant, l'approche PLS exige une règle empirique qui stipule que le nombre d'observations soit supérieur ou égal à 10 fois le nombre d'indicateurs de la variable formative la plus complexe, et/ou 10 fois le nombre de relations structurelles émanant du construit central du modèle structurel (Chin, 1998). Dans ce sens, nous trouvons que cette souplesse au niveau de l'étroitesse de l'échantillon ouvre la porte à notre étude qui a un échantillon de 52 entreprises. Alors que cet échantillon n'est pas suffisamment important pour respecter les conditions requises par l'approche LISREL, l'approche PLS paraît alors une alternative efficace qui peut surmonter la condition de l'importance en nombre de l'échantillon qui est permise essentiellement par la technique du Bootstrapping que nous avons expliquée lors de la section précédente.

3.3. Spécification du modèle conceptuel : relations entre les variables

3.3.1. Spécification du modèle structurel :

Après avoir opté pour la modélisation des équations structurelles-PLS, nous allons spécifier notre modèle conceptuel structurel. Nous rappelons que le modèle structurel regroupe les hypothèses de recherche en un modèle « path ». Autrement dit, c'est notre modèle interne à estimer. Nos hypothèses sont justifiées théoriquement dans la section 3 du chapitre IV, et ces hypothèses ont été reformulées après l'application de l'analyse factorielle (voir chapitre VI). Nous allons juste schématiser ces liens hypothétiques que nous voulons valider et estimer dans le modèle « path » suivant :

Figure 38 : Présentation du modèle structurel interne de notre étude

Notre modèle structurel est constitué d'une part, de trois variables latentes exogènes qui sont la gestion de stocks et de transport (GT), la gestion de processus de commandes (GC) et la gestion de flux d'information (GFI). Ces trois variables sont les variables explicatives indépendantes et qui ne sont pas observables. D'autre part, les deux variables pointées de flèches sont les variables latentes endogènes à expliquer qui sont la performance économique et financière (PEF) et la performance commerciale (PC). Tous ces variables latentes sont représentées par des cercles. Notre modèle « path » affiche des flèches entre les trois variables endogènes et les deux variables exogènes. Ces flèches présentent les liens structurels entre les variables et incarnent les hypothèses de recherche suivantes :

H1 : la gestion de stock et de transport influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

H2 : la gestion de stock et de transport influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

H3 : la gestion de processus de commandes influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

H4 : la gestion de processus de commandes influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

H5 : la gestion de flux d'information influence positivement sur la performance économique et financière des entreprises au Maroc.

H6 : la gestion de flux d'information influence positivement sur la performance commerciale des entreprises au Maroc.

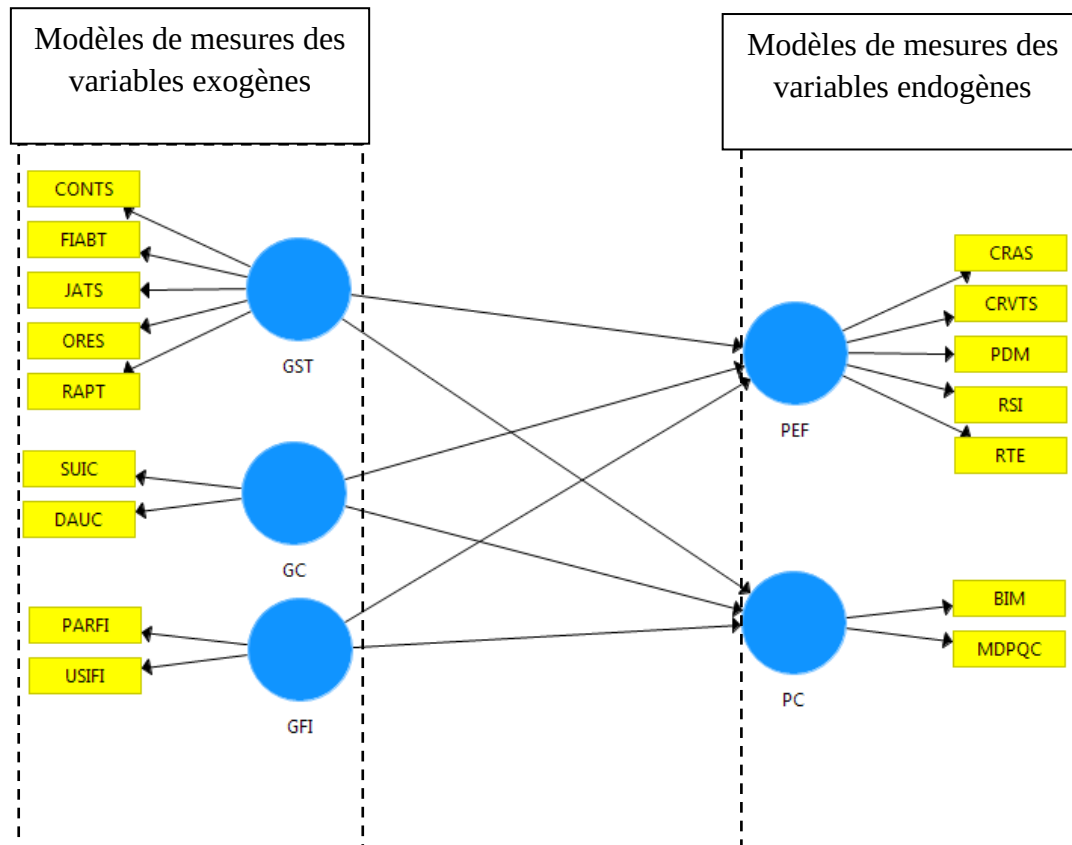
3.3.2. Spécification du modèle de mesure

Avant de développer notre modèle de mesure, il faut préciser le type de mesures liées au construit choisit. En fait, nous allons choisir le modèle de mesure de type « A ». C'est à dire le modèle réflectif qui va s'appliquer pour toutes nos variables. Notre choix est basé sur le fait que toutes les mesures représentent les effets (ou manifestations) du construit latent. Par conséquent, la causalité vient du construit vers ses mesures / indicateurs réflectifs. Ce qui veut dire, que le juste à temps (JATS), l'organisation des entrepôts (ORES), le contrôle de

l'inventaire (CONTS), la fiabilité (FIABT) et la rapidité (RAPT) ne sont qu'un échantillon représentatif de toutes les mesures possibles disponibles liées à la gestion de stock et de transport (GT). De même, la gestion du processus de commande (GC) a des indicateurs réfléchifs (le degré d'automatisation (DAUC) et le suivi des commandes (SUIC)). En outre, la gestion de flux d'information (GFI) suit le même raisonnement et se constitue des mesures réfléchives (partage de l'information (PARFI) et utilisation de système informatique (USIFI)). Toutes ces mesures sont des mesures réfléchives des construits exogènes.

Pour les variables endogènes relatives à la performance, nous avons aussi choisi le type de modèle réfléchif . Les mêmes justifications s'imposent . En fait, la part de marché (PDM), la rentabilité (RTE) , la croissance des ventes (CRAS), le retour sur investissement (RSI) et la croissance des actifs (CRVTS) ne sont que les déterminants choisis à partir de la théorie pour mesurer la performance économique et financière. Ces indicateurs ne peuvent en aucun cas être exhaustifs ou non interchangeables. Idem pour les indicateurs réfléchifs (la bonne image de marque (BIM) et la qualité produit (MDPQC)) qui mesurent la performance commerciale (PC).

Ainsi nous pouvons présenter le modèle de mesure dans le modèle « path » comme suit :

Figure 39 : Présentation du modèle de mesure externe de notre recherche

On note que le choix de ces mesures est détaillé dans la section 2 du chapitre VI, alors que les échelles de mesures sont élaborées dans la section 1 du chapitre V.

3.4. Collecte et examen des données

La phase de conception de la recherche de tout projet doit être soigneusement planifiée et exécutée de sorte que les réponses aux questions soient le plus possible valides et fiables. Cette importance s'accroît quand on utilise la modélisation des équations structurelles vue que l'étape de l'évaluation du modèle de mesure tente d'identifier l'erreur dans les données et la retirer de

l'analyse. Ainsi, les problèmes de données collectées à l'aide de questionnaire doivent être résolus après la collecte des données.

Les principaux problèmes à examiner comprennent les données manquantes, les schémas de réponse suspects (ligne droite ou réponses incohérentes), les valeurs aberrantes et la distribution des données (Hair ,2017). Premièrement, nous n'avons pas de données manquantes vue que nous avons distribué le questionnaire en utilisant le face à face et nous l'avons récupéré immédiatement. En fait, le questionnaire était rempli en notre présence. Cette méthode nous a permis de bien expliquer les points incompréhensifs, de s'assurer de la cohérence des réponses et aussi de ne pas avoir de données manquantes. Deuxièmement, le dernier problème concernant la normalité des données ne concerne pas notre étude grâce au caractère non paramétrique de la méthode SEM-PLS, cette dernière est insensible à la non normalité des données.

La seule condition est que la taille de l'échantillon doit dépasser le plus grand nombre des relations structurelles entrant dans une variable endogène $\times 10$ et / ou le plus grand nombre des indicateurs d'un modèle formatif $\times 10$. Dans notre étude, on est juste concerné par le premier volet vu qu'on a juste des modèles réflectifs. En effet, le plus grand nombre des relations structurelles, que ça soit pour la variable endogène performance économique et financière ou bien la variable performance commerciale, est égale trois. Donc notre échantillon ne doit pas dépasser 3×10 qui est largement inférieur à 52 qui est la taille de notre échantillon.

4. Estimation des paramètres du modèle SEM-PLS

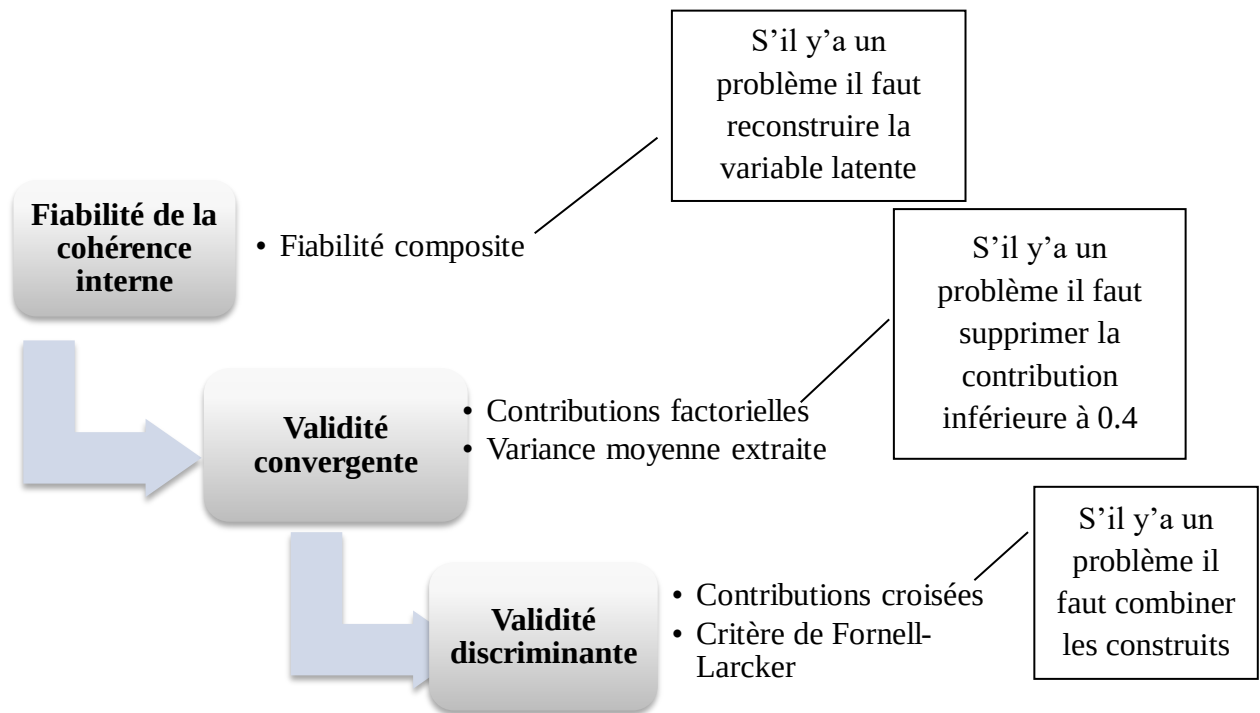
Pour estimer les paramètres du modèle conceptuel. Nous allons utiliser le logiciel SmartPLS 3. En fait, ce logiciel a une interface où on peut dessiner notre modèle « path » comme nous l'avons déjà conçu. Une fois le modèle « path » axé sur la gestion de la chaîne logistique et la

performance de l'entreprise est dessiné. Les résultats peuvent être appréhendés et évalués. Ainsi avant de procéder à l'analyse des résultats, nous allons commencer par valider le modèle de mesure ainsi que le modèle structurel. Notons que les résultats utilisés sortants du logiciel Smart- PLS figurent dans l'annexe 5.

4.1. L'évaluation de La validité du modèle de mesure

Nous allons vérifier la validité du modèle de mesure qui est constitué de modèles réflexifs. Donc nous allons s'assurer de la cohérence de la fiabilité de la cohérence interne en utilisant la fiabilité composite. La validité convergente sera évaluée par les contributions factorielles (outer loading) et la variance moyenne extraite (AVE) . Alors que la validité discriminante sera validée par l'examen des contributions croisées (cross loading) ainsi que l'examen des corrélations entre les construits à l'aide du critère de Fornell-Larcker. Nous allons vérifier notre modèle par rapport à ces critères jusqu'à validation. Rappelons que la validation du modèle de mesure suit une démarche par étapes structurées et à chaque fois il y'a un problème dans une étape il faut procéder à des rectifications et réévaluer le modèle (voir le schéma suivant) :

Figure 40 : Schéma pour l'évaluation du modèle de mesure (élaboré par nous-même)



4.1.1. Evaluation du modèle de mesure primaire :

4.1.1.1. La fiabilité de la cohérence interne :

Nous allons évaluer la fiabilité de nos données en termes de cohérence interne par le calcul de la fiabilité composite. Comme nous avons souligné supra, cet indice est plus performant que l'alpha de Cronbach pour juger la fiabilité des mesures (Hair, 2017). Le tableau suivant expose les valeurs de la fiabilité composite pour chaque variable latente dans notre modèle.

Tableau 51 : Résultats de la fiabilité composite (1)

Variables	La fiabilité composite (Composite Reliability)
GC	0,638
GFI	0,778
GST	0,865
PC	0,943
PEF	0,949

Quatre valeurs sont supérieures à 0.7 ce qui est un seuil satisfaisant selon Tenenhaus, et al., (2005). Un seul construit à une fiabilité composite de 0.638 ce qui reste acceptable lors des études exploratoires comme la nôtre (Hair, 2017).

Ainsi on peut dire que notre modèle de mesure est fiable du point de vue de la cohérence interne.

4.1.1.2. La validité convergente :

Nous allons évaluer la validité convergente par l'analyse des contributions factorielles présentées dans le tableau suivant :

- Les contributions factorielles (Outer loading) :

Tableau 52 : Résultats de la validité convergente /Contributions factorielles (1)

Variables	GC	GFI	GST	PC	PEF
BIM				0,951	
CONTS			0,741		
CRAS					0,920
CRVTS					0,926
DAUC	0,928				
FIABT			0,583		
JATS			0,825		
MDPQC				0,938	
ORES			0,944		
PARFI		0,601			
PDM					0,888
RAPT			0,624		
RSI					0,862
RTE					0,842
SUIC	0,390				

On constate que la contribution factorielle d'un indicateur (SUIC) est inférieure à 0.4 . Donc, on supprime l'indicateur SUIC selon les directives de Bagozzi, (1991), et Hair ,(2017) . Et on procède à la réévaluation du modèle de mesure.

4.1.2. Réévaluation du modèle de mesure après suppression de l'indicateur

SUIC :

4.1.2.1. La fiabilité de la cohérence interne

Le tableau suivant expose les valeurs de la fiabilité composite pour chaque variable latente dans notre modèle après suppression de l'indicateur SUIC :

Tableau 53 : Résultats de la fiabilité composite (2)

Variables	La fiabilité composite (Composite Reliability)
GC	1,000
GFI	0,779
GST	0,866
PC	0,943
PEF	0,949

Les quatre valeurs sont supérieures à 0.7 ce qui est un seuil satisfaisant selon Tenenhaus, et al., (2005). Nous remarquons que GC a une fiabilité composite qui est égale à 1, cela est expliqué par le fait que cette variable a un seul indicateur.

Ainsi on peut dire que notre modèle de mesure est fiable du point de vue de la cohérence interne.

4.1.2.2. La validité convergente :

Les contributions des 12 indicateurs à leurs facteurs respectifs sont supérieures à 0.7 , ce qui est satisfaisant , alors que 3 indicateurs ont des contributions comprises entre 0.4 et 0.7 ce qui reste acceptable quand les échelles sont nouvellement élaborées (Hair, 2017; Hulland, 1999).

Donc la validité convergente est assurée selon le premier critère. Il reste à voir la variance moyenne extraite. Le tableau suivant atteste des conclusions sur les contributions factorielles:

- **Outer loading :**

Tableau 54 : *Résultats de la validité convergente /Contributions factorielles (2)*

	GC	GFI	GST	PC	PEF
BIM				0,953	
CONTS			0,742		
CRAS					0,918
CRVTS					0,927
DAUC	1,000				
FIABT			0,586		
JATS			0,826		
MDPQC				0,936	
ORES			0,944		
PARFI		0,604			
PDM					0,889
RAPT			0,625		
RSI					0,858
RTE					0,844
USIFI		0,967			

- **La variance moyenne extraite (Average Variance Extracted) (AVE) :**

Nous allons analyser la variance partagée entre un construit et ses mesures pour évaluer la validité convergente comme le suggère Chin (1998). Les valeurs de la variance moyenne extraite sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 55 : Résultats de la validité convergente / la variance moyenne extraite

Variables	La variance moyenne extraite / Average Variance Extracted (AVE)
GC	1,000
GFI	0,650
GST	0,572
PC	0,892
PEF	0,788

La variance moyenne extraite de tous les construits est supérieure à 0.5.

Donc la validité convergente est assurée aussi selon le deuxième critère AVE.

4.1.2.3. La validité discriminante

Nous allons voir est ce que le phénomène capturé n'est pas représenté par les autres construits du modèle en utilisant les contributions croisées des indicateurs de chaque facteur. Le tableau suivant montre lesdites contributions :

- **Les contributions croisées (Cross loadings) :**

Tableau 56 : Résultats de la validité discriminante /contributions croisées

Variables	GC	GFI	GST	PC	PEF
BIM	0,105	0,350	0,288	0,953	0,607
MDPQC	0,060	0,338	0,204	0,936	0,463
DAUC	1,000	-0,056	0,217	0,089	0,362
FIABT	0,319	-0,219	0,586	-0,159	-0,132
JATS	0,134	-0,032	0,826	0,031	0,179
RAPT	0,107	0,054	0,625	0,065	-0,020
ORES	0,318	-0,082	0,944	0,227	0,404
CONTS	0,113	-0,042	0,742	0,075	0,123
PARFI	-0,123	0,604	-0,044	0,095	0,124
USIFI	-0,026	0,967	0,002	0,392	0,255
PDM	0,386	0,257	0,383	0,481	0,889
CRVTS	0,280	0,273	0,434	0,473	0,927
CRAS	0,266	0,309	0,318	0,567	0,918
RSI	0,166	0,186	0,331	0,516	0,858
RTE	0,446	0,110	0,491	0,510	0,844

Nous remarquons que chaque indicateur est plus corrélé avec son construit qu'avec les autres construits du modèle. On peut dire que tous les indicateurs appartiennent à leurs construits respectifs. Ainsi la validité discriminante est établie selon ce critère. Passons au dernier critère de la validité discriminante qui est le critère de Fornell-Larcker.

- **Le critère de Fornell-Larcker (Fornell-Larcker Criterion) :**

Tableau 57 : Résultats de la validité discriminante / Critère de Fornell-Larcker

Variables	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC	1,000				
GFI	-0,056	0,806			
GS	0,217	-0,010	0,756		
PC	0,089	0,364	0,264	0,944	
PEF	0,362	0,254	0,449	0,572	0,888

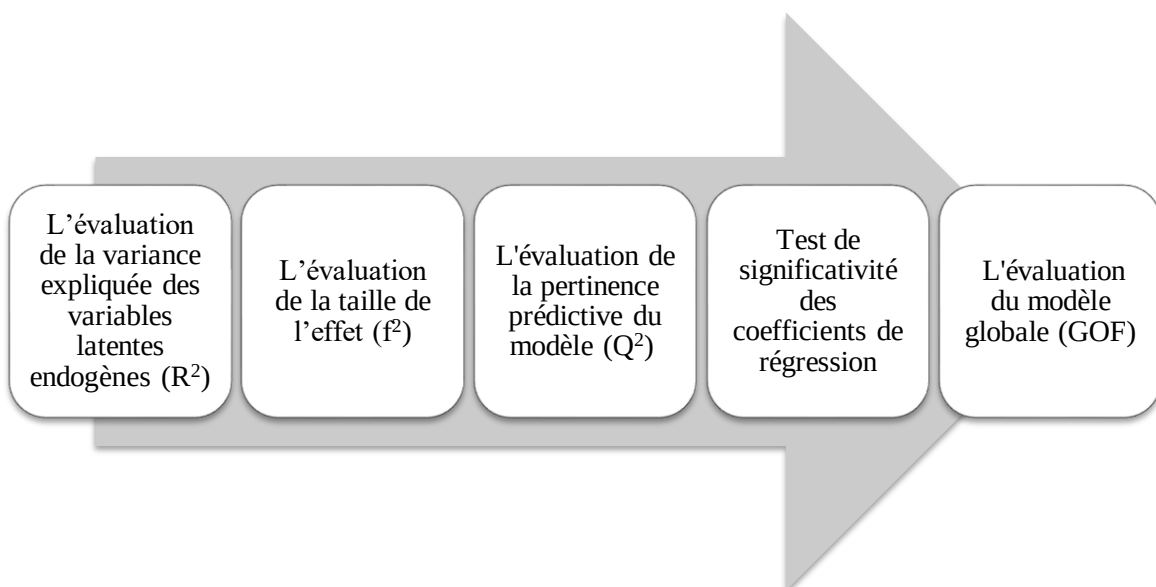
On comparant la variance moyenne de chaque construit qui figure sur la diagonale du tableau ci-dessus avec les corrélations figurant dans les autres cellules du même tableau. On remarque que la variance moyenne de chaque construit est supérieure aux corrélations du même construit avec les autres. Ainsi, nous pouvons dire que nos construits constituent des unités distinctes et séparées. Ce qui implique la validité discriminante du modèle de mesure.

Nous avons procédé à l'évaluation du modèle de mesure et nous avons été astreints à réévaluer le modèle à défaut de la validité convergente. Notre dernier modèle assure la fiabilité de cohérence interne, la validité convergente et la validité discriminante. Donc notre modèle de mesure est fiable et valide. Ce qui nous mène à la validation du modèle structurel que nous allons aborder dans la section suivante.

4.2. L'évaluation de la validité du modèle structurel

Après avoir validé notre modèle de mesure, nous allons évaluer notre modèle structurel qu'on a conçu dans le paragraphe 3 de la section 3 du présent chapitre VII. Pour effectuer cette évaluation nous allons suivre les étapes que nous avons déjà détaillées lors du paragraphe 3 de la section 2 de ce chapitre VII. Et qui sont présentées dans le schéma suivant :

Figure 41 : *Etapes de l'évaluation du modèle structurel suivies dans notre étude*



4.2.1. L'évaluation de la variance expliquée des variables latentes endogènes (R^2) :

Nous allons calculer le coefficient de détermination (R^2), le tableau suivant présente les calculs pour chaque variable endogène :

Tableau 58 : Résultat du coefficient de détermination R^2

Variables latentes endogènes	R^2
PC	0,207
PEF	0,351

D'après le tableau 58 , on peut dire que 20.7% de la variance de la performance commerciale peut être expliquée par les trois variables explicatives : la gestion de stock et de transport/la gestion des commandes/la gestion de flux d'informations. Ce taux est considéré comme modéré pour Cohen, (1988), faible pour Chin, (1998) mais acceptable dans tous les cas.

Pour la performance économique et financière le R^2 est de 35.1% ce qui est considéré comme substantiel pour Cohen, (1988), et modéré pour Chin, (1998). Donc 35.1% de la variance de la performance économique et financière est expliquée par les trois variables latentes exogènes : la gestion de stock et de transport/la gestion des commandes/la gestion de flux d'informations.

4.2.2. L'évaluation de la taille de l'effet (f^2)

Pour évaluer la taille de l'effet, on va calculer (f^2) l'effet relatif des variables latentes exogènes GST, GC et GFI un par un sur les deux variables latentes endogènes PC et PEF.

Tableau 59 : Résultats de la taille de l'effet f^2

Variables	PC	PEF
GC	0,004	0,126
GFI	0,172	0,116
GST	0,079	0,222

En suivant les interprétations de Cohen (1988), nous allons présenter les résultats de la taille de l'effet f^2 dans le tableau suivant :

Tableau 60 : Interprétation des résultats de la taille de l'effet f^2

Impact	Résultat
GST $\longrightarrow$ PEF	Effet moyen
GST $\longrightarrow$ PC	Effet faible
GC $\longrightarrow$ PEF	Effet faible
GC $\longrightarrow$ PC	Il n'y a pas d'effet
GFI $\longrightarrow$ PEF	Effet faible
GFI $\longrightarrow$ PC	Effet moyen

On remarque que toutes les variables exogènes de notre modèle structurel ont un effet sur les variables endogènes sauf la gestion des commandes qui n'a pas d'effet sur la performance commerciale.

4.2.3. L'évaluation de la pertinence prédictive du modèle (Q^2)

Pour évaluer la pertinence prédictive nous allons examiner la valeur Q^2 de Stone-Geisser. La valeur Q^2 des variables latentes dans le modèle de « path » PLS est obtenue en utilisant la procédure de « Blindfolding ». En fait, le Blindfolding est une technique de réutilisation des échantillons, qui supprime systématiquement des données et fournit un pronostic de leurs valeurs d'origine. Nous avons utilisé cette technique et nous avons eu le résultat présenté dans le tableau suivant :

Tableau 61 : Résultats de la qualité prédictive Q^2

Variables endogènes	$Q^2 (=1-SSE/SSO)$
PC	0,150
PEF	0,244

Nous remarquons que pour le modèle concernant la performance commerciale ou bien celui concernant la performance économique et financière, nous avons $Q^2 > 0$. Selon les consignes de Tenenhaus et al. (2005) et celles de Hair, (2017), il y'a présence de la qualité prédictive. Autrement dit, notre modèle a une capacité de prédiction

4.2.4. Le test de significativité des coefficients de régression

Pour tester la significativité des coefficients de régression, nous avons choisi le Bootstrap qui est une technique de rééchantillonnage avec remise. Le nombre des rééchantillonnages est à déterminer. Par défaut, Tenenhaus et al., (2005) conseillent un minimum de 100 rééchantillonnages. Nous avons choisi 500 pour garantir la stabilité des résultats.

Tableau 62 : Significativité des coefficients de régression après le Bootstrapping

Liens	T Statistics	P Values	Résultat
GC → PC	0,463	0,643	Non significatif
GC → PEF	2,832	0,005	Significatif à un seuil de 1%
GFI → PC	2,719	0,007	Significatif à un seuil de 1%
GFI → PEF	2,403	0,017	Significatif à un seuil de 5%
GST → PC	1,895	0,058	Significatif à un seuil de 10%
GST → PEF	2,267	0,023	Significatif à un seuil de 5%

4.2.5. L'évaluation du modèle global

Pour évaluer le modèle global nous allons calculer l'indice de la qualité d'ajustement (GOF). Rappelons que cet indice tient compte à la fois de la performance du modèle structurel et celle du modèle de mesure. En utilisant Excel nous avons calculé l'indice de la qualité d'ajustement de notre modèle :

$$GOF = \sqrt{AVE \times R^2}$$

$$GOF = \mathbf{0,466600379}$$

En suivant les instructions de Wetzels et al. (2009), notre indice de la qualité d'ajustement (GOF) est supérieur à 0.36. Donc, la qualité d'ajustement de notre modèle est considérée comme forte. Ainsi, cette qualité d'ajustement est largement suffisante pour considérer la validité de notre modèle SEM-PLS global.

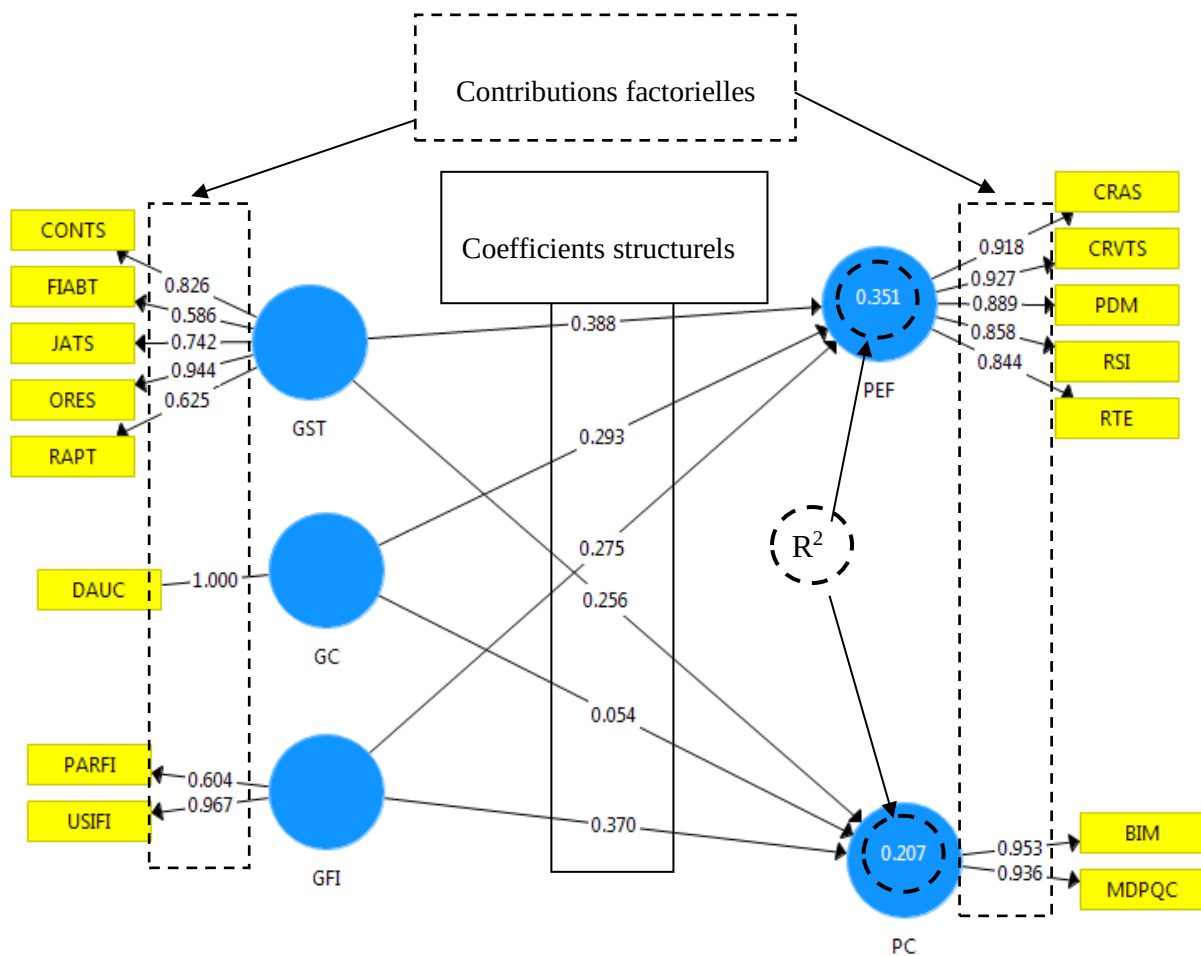
Les résultats obtenus de l'évaluation de notre modèle structurel montrent que notre modèle structurel a une validité prédictive. Donc il est valable pour être considéré comme un outil de

prédiction des relations entre les composantes de la gestion de la chaîne logistique et la performance des entreprises que ça soit économique et financière ou bien commerciale. En outre, la qualité d'ajustement du modèle global est largement importante pour considérer le modèle interne ainsi qu'externe comme valide. Cette évaluation du modèle structurel montre que la variance expliquée de la performance par la gestion de la chaîne logistique varie de substantielle à moyenne selon le type de performance considérée. Cette variance est due aux différents effets de chaque composante de la gestion de la chaîne logistique sur la performance. La discussion et l'interprétation détaillées de ces résultats feront l'objet de la section suivante.

5. Discussion des résultats de la modélisation SEM-PLS

5.1. Résultats de l'estimation du modèle « path »

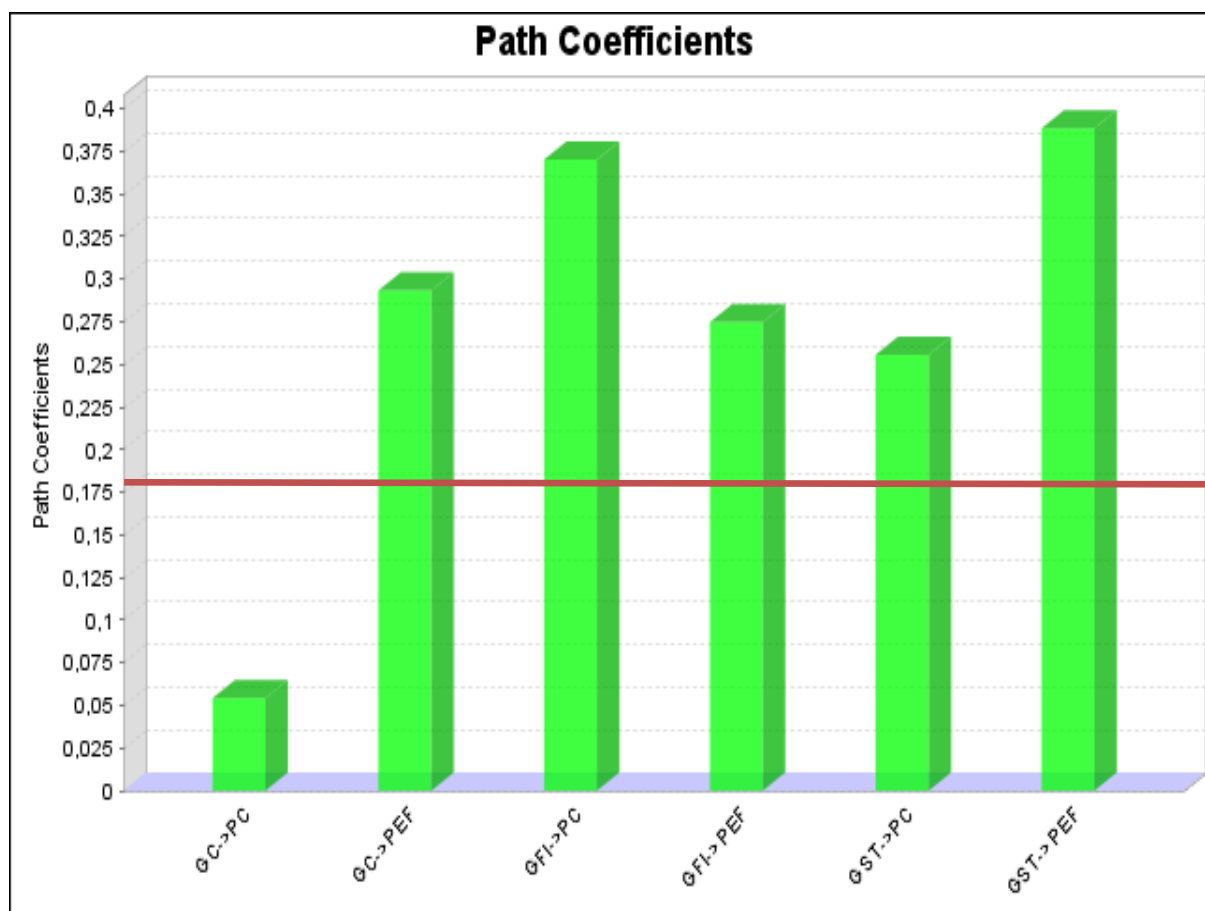
Les résultats s'affichent dans le modèle « path » comme le montre le graphe suivant :

Figure 42 : Présentation des résultats de la modélisation SEM-PLS

Les résultats du modèle structurel nous permettent de dégager que la gestion de stock et de transport (GST) a le plus fort effet sur la performance économique et financière (PEF) (0,388), suivi par la gestion du processus de commande (GC) (0,293) et la gestion de flux d'information (GFI) (0,275). De plus, les trois construits expliquent 35.1% de la variance du construit endogène la performance économique et financière ($R^2 = 0.351$). Ce taux est considéré comme fort et substantiel pour Cohen (1988). En outre, la gestion de stock et de transport, la gestion de processus de commande et la gestion de flux d'information expliquent conjointement 20,7% de la variance de la performance commerciale (PC). Ce taux est jugé comme modéré pour Cohen (1988). En addition, le facteur le plus influant sur la performance commerciale est la gestion de

flux d'information (0.370) suivi de la gestion de stock et transport (0.256) alors que la gestion des commandes se situe en dernier lieu avec un coefficient de (0.054). Les tailles des coefficients de « path » sont présentées dans le diagramme suivant :

Figure 43 : Présentation des tailles des coefficients de « path »



En examinant les tailles des coefficients de « path », nous déterminons s'ils sont statistiquement significatifs. En fonction de leur taille, il semblerait que les relations : GST→PEF ; GC → PEF ; GFI → PEF ; GST → PC ; GFI → PC sont importantes. Mais il semble que la relation du chemin hypothétique GC → PC (0.054) n'est pas significative. En règle générale, pour les tailles d'échantillon jusqu'à environ 1 000 observations, les coefficients de « path » doivent afficher des valeurs supérieures à 0,20 pour être considérées comme significatives, et celles

dont les valeurs sont inférieures à 0,10 ne sont pas significatives (Hair, 2017). Ces déclarations sont définitives parce qu'en examinant les évaluations des résultats du modèle structurel dans la section précédente nous avons confirmé ces résultats puisque la taille de l'effet f^2 est égale à 0,004 entre GC et PC, donc ($f^2 < 0.02$) ; selon les instructions de Cohen (1988) (voir paragraphe 3 section 2), il n'y a pas d'effet.

Nous notons que les contributions factorielles « outer loading » ont été déjà appréhendées lors de l'évaluation du modèle de mesure dans la section précédente.

5.2. Test des hypothèses

D'après les résultats de SEM-PLS nous pouvons récapituler les principaux éléments de notre modèle pour valider ou invalider nos hypothèses de recherche comme élucidé dans le tableau suivant :

Tableau 63 : Récapitulation des résultats du modèle SEM-PLS

Hypothèses	Relations causales	Path Coefficient (β)	T Statistique	P Value	Taille d'effet f^2	Validation des hypothèses
H1	GST $\longrightarrow$ PEF	0,388	2,267	0,023 ^{••}	0,222 ^{**}	VALIDE
H2	GST $\longrightarrow$ PC	0,256	1,895	0,058 [•]	0,079 [*]	VALIDE
H3	GC $\longrightarrow$ PEF	0,293	2,832	0,005 ^{•••}	0,126 [*]	VALIDE
H4	GC $\longrightarrow$ PC	0,054	0,463	0,643	0,004	INVALIDE
H5	GFI $\longrightarrow$ PEF	0,275	2,403	0,017 ^{••}	0,116 [*]	VALIDE

Hypothèses	Relations causales	Path Coefficient (β)	T Statistique	P Value	Taille d'effet f^2	Validation des hypothèses
H6	GFI $\longrightarrow$ PC	0,370	2,719	0,007***	0,172**	VALIDE

***Significatif à 1% (T>2.57)

**Effet moyen

**Significatif à 5% (T>1.96)

*Effet faible

*Significatif à 10% (T>1.64)

D'après le tableau précédent nous pouvons tirer des conclusions concernant les relations causales directes entre les variables exogènes et endogènes :

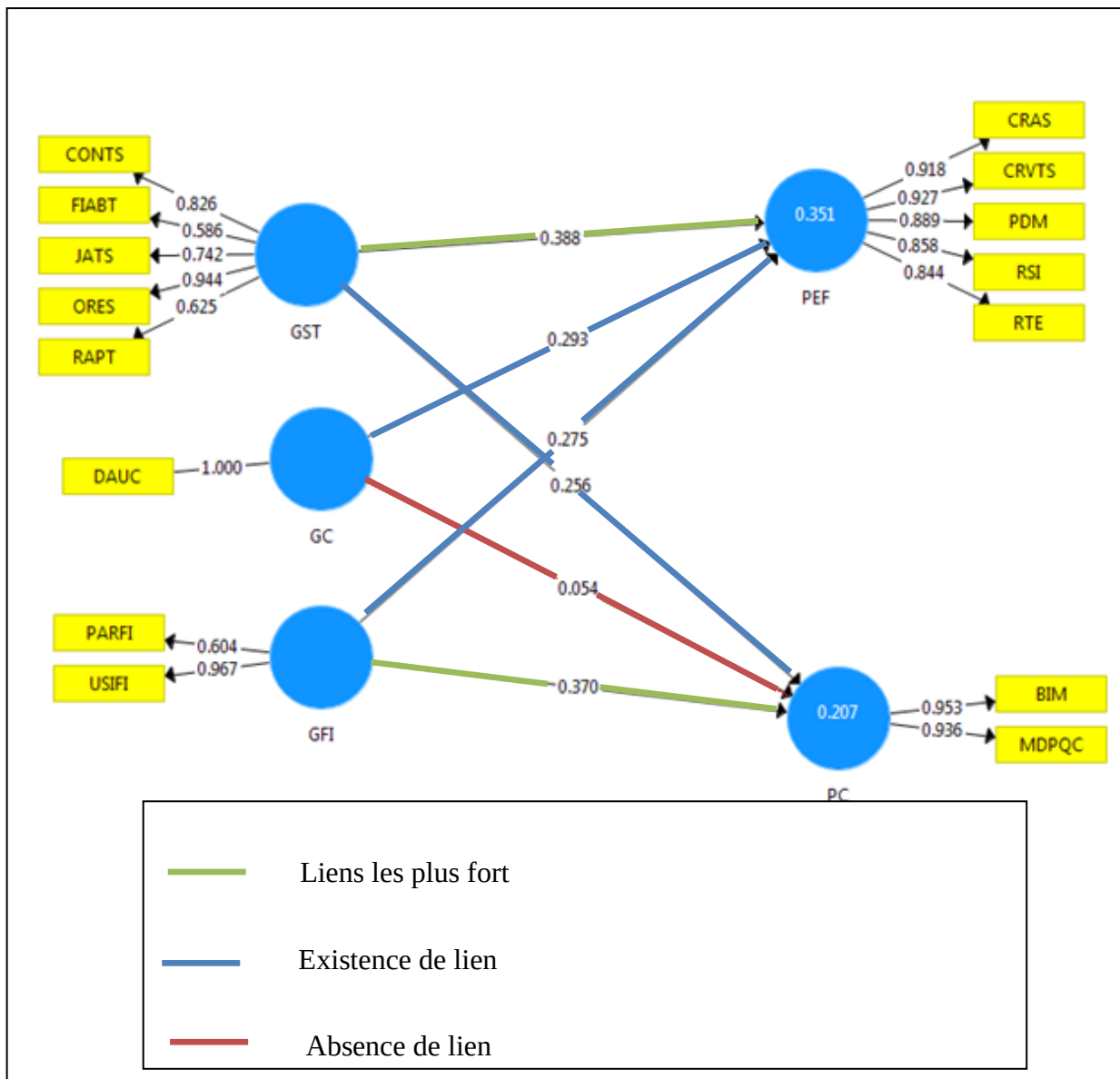
- La variable latente exogène « la gestion de stock et transport » dispose des influences positives et statistiquement significatives ($t > 1.96$) et présente de moyennes importances d'effets sur la variables latente « la performance économique et financière » ($\beta = 0.388$, $f^2 = 0.222$, $t = 2.267$, $p < 0.05$).
- La variable latente exogène « la gestion de processus de commande » dispose des influences positives et statistiquement significatives ($t > 2.57$) et présente de faibles importances d'effets sur la variables latente « la performance économique et financière » ($\beta = 0.293$, $f^2 = 0.126$, $t = 2.832$, $p < 0.01$).
- La variable latente exogène « la gestion de flux d'information » dispose des influences positives et statistiquement significatives ($t > 1.96$) et présente de faibles importances d'effets sur la variables latente « la performance économique et financière » ($\beta = 0.275$, $f^2 = 0.222$, $t = 2.403$, $p < 0.05$).
- La variable latente exogène « la gestion de stock et transport » dispose des influences positives et statistiquement significatives ($t > 1.64$) et présente de faibles importances

d'effets sur la variables latente « la performance commerciale » ($\beta=0.256$, $f^2=0.079$, $t=1.895$, $p < 0.1$).

- La variable latente exogène « la gestion du processus de commande » ne dispose pas d'influence sur « la performance commerciale » ni en termes de coefficient de « path » ni en termes de l'évaluation statistique ($t < 1.64$) ($\beta=0.054$, $f^2=0.004$, $t=0.463$, $p > 0.1$)).
- La variable latente exogène « la gestion de flux d'information » dispose des influences positives et statistiquement significatives ($t > 2.57$) et présente de moyennes importances d'effets sur la variables latente « la performance commerciale » ($\beta=0.370$, $f^2=0.172$, $t=2.719$, $p < 0.01$).

Ainsi on peut dire que les trois variables exogènes la gestion de stock et de transport, la gestion du processus de commande et la gestion de flux d'information ont tous une influence positive et statistiquement significative sur la performance économique et financière mais avec des tailles d'effets différentes. Alors que pour la performance commerciale, il n'y a que la gestion de stock et de transport et la gestion de flux d'information qui ont une influence positive et statistiquement significative (avec des tailles d'effets divergentes). Cependant, la gestion du processus de commande s'avère ne pas avoir d'effet sur la performance commerciale. En fait, le lien positif qui existe entre la gestion de la chaîne logistique et la performance de l'entreprise est confirmé aussi dans les travaux de (Wisner, 2003) (Li et al., 2009) (Green et al., 2008) (Fugate et al., 2010) (Chow et al., 2008) (Yeung et al., 2008). Nous tenons à noter que les liens que nous avons trouvés sont des liens directs qui ne passent pas par des variables intermédiaires. Alors que la majorité de ces auteurs ont juste trouvé le lien indirect. Nous pouvons montrer l'ampleur des liens causals directs finaux dans le modèle qui se schématise comme suit :

Figure 44: Présentation de l'ampleur des liens causales dans le modèle final



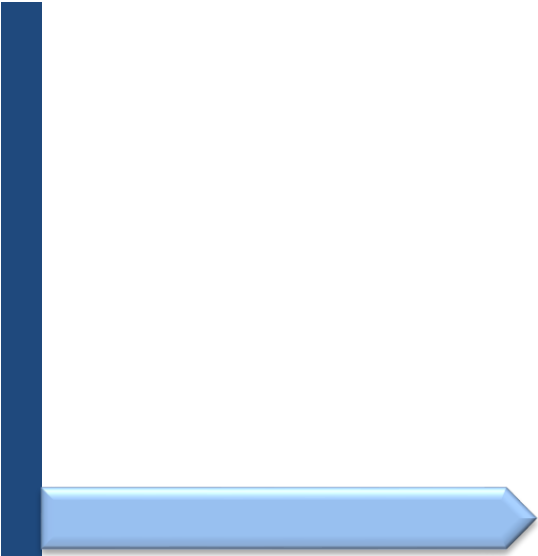
Comme nous pouvons le voir clairement, le seul lien direct inexistant se situe entre la gestion des commandes et la performance commerciale. Mais l'hypothèse qu'un lien positif peut exister reste valable si on choisit d'autres indicateurs de mesure. Cependant la nature de ce lien reste à déterminer.

Conclusion

La mobilisation des méthodes de deuxième génération, dites équations structurelles, paraît inévitable dans les recherches hypothéticodéductives ayant opté pour un traitement quantitatif des données récoltées par questionnaire. L'utilisation de la méthode PLS s'est révélée bien adaptée à la problématique de cette étude puisqu'elle nous a permis d'évaluer la qualité d'un modèle exploratoire, intégrant des construits latents réflectifs avec plusieurs relations structurelles, le tout sur un échantillon relativement petit. Cette étude vise à identifier et à vérifier empiriquement les relations entre les pratiques de gestion de la chaînes logistiques et la performance de l'entreprise que ça soit sur le plan économique et financier ou sur le plan commercial. Un modèle des équations conceptuel dérivé de la littérature a été tracé qui reflète les hypothèses de notre recherche et qui relie toutes nos variables latentes dont les mesures étaient précédemment établies. En général les résultats ont validé toutes nos hypothèses de recherches qui stipulent que chaque maillon de la gestion de la chaîne logistique influence positivement sur chaque composante de la performance. Cependant, une hypothèse a été invalidée et réfute avec elle le lien entre la gestion des commandes et la performance commerciale. Les liens que nous considérons dans cette étude sont des liens directs donc même si un lien est infirmé, l'hypothèse qu'il peut exister d'une manière indirecte reste plausible. Les résultats de cette modélisation montrent que la performance économique et financière est fortement sensible à la gestion de stocks et transport. Alors que, la performance commerciale est plus touchée par la gestion de flux d'information.

Plus précisément, les gestionnaires souhaitant améliorer leur part de marché, la qualité de leurs produits, leur image de marque, leur retour sur investissement ou bien voulant accroître leurs ventes, leurs actifs et leur rentabilité, doivent entreprendre à l'évaluation des pratiques de

gestion relatives au transport et stock, au processus de commandes et aux flux d'informations. Par la suite, les entreprises doivent envisager à appliquer les bonnes pratiques de gestion de leur chaîne logistique interne. Ces relations entre les pratiques de la gestion de la chaîne logistique et les performances de l'entreprise peuvent bien être la clé d'un avantage concurrentiel. Et c'est dans cette optique d'évaluation de la performance de l'entreprise par rapport à la gestion de la chaîne logistique que nous allons appliquer la méthode DEA, qui fera l'objet du chapitre suivant, pour trouver les entreprises marocaines efficaces afin de détecter les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique.



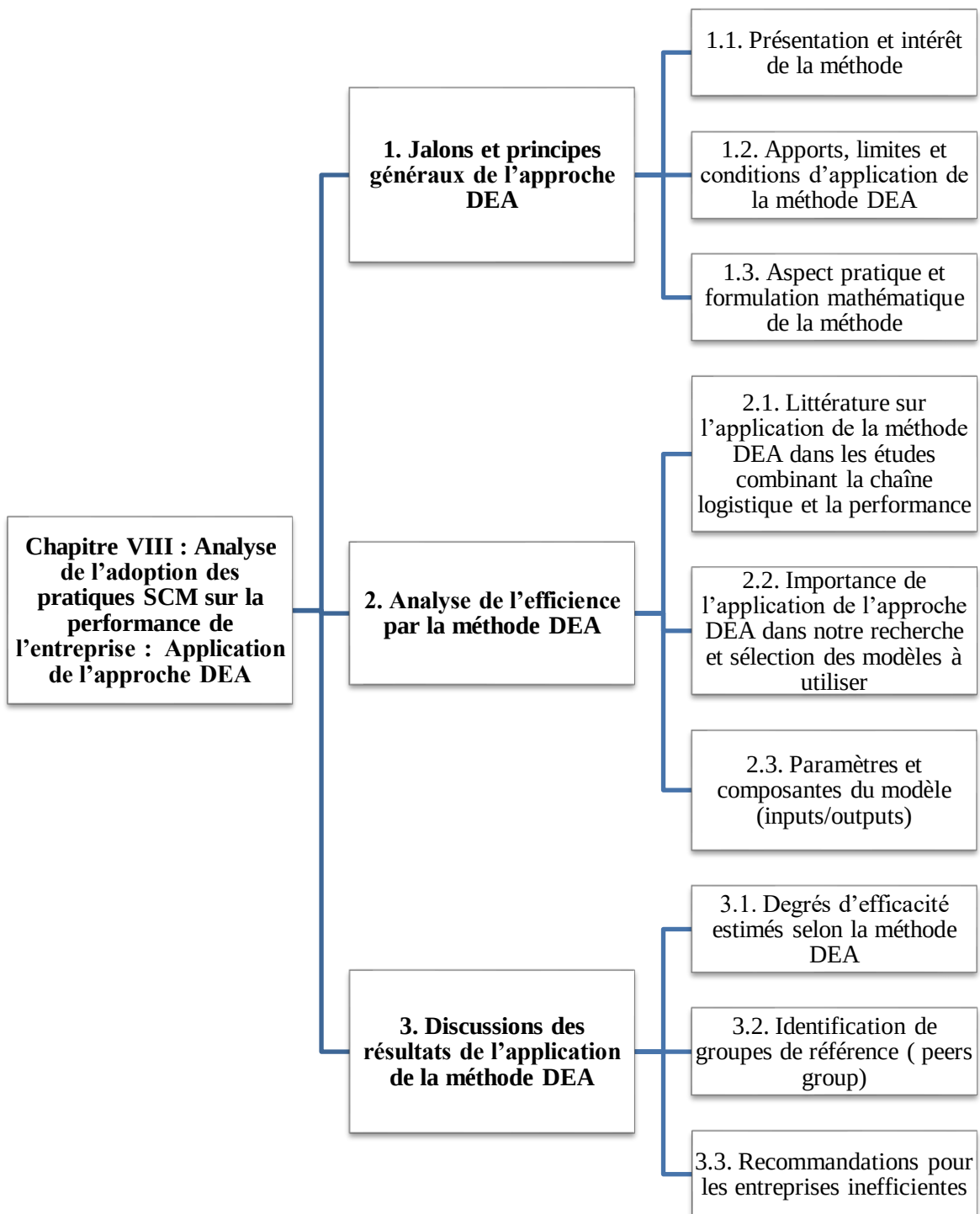
CHAPITRE VIII

**Analyse de l'adoption des pratiques SCM sur la
performance de l'entreprise : Application de
l'approche DEA**



Chapitre VIII : Analyse de l'adoption des pratiques SCM sur la performance de l'entreprise : Application de l'approche DEA

Le présent chapitre s'organise comme suit :



Introduction

Nous venons de voir que pour les entreprises qui excellent dans leur gestion de la chaîne logistique, il y a une recette permettant de se démarquer par ces activités. Il est donc naturel que les entreprises soient à la recherche de pratiques de pointe leur permettant de rehausser leurs propres opérations. Ce phénomène donne naissance à des démarches de benchmarking. Aussi, les exercices de benchmarking sont rarement dissociés d'une recherche de meilleures pratiques (pratiques exemplaires – best practices). Initialement, la pratique exemplaire prescrit la meilleure façon de traiter un problème particulier tout en étant applicable à n'importe quel contexte (Mansar & Reijers, 2005). Dans ce contexte, Laugen et al. (2005) rappellent que les bonnes pratiques doivent permettre un rehaussement de la performance. Ainsi, une entreprise inefficace peut devenir plus performante alors qu'une entreprise qui a une performance supérieure peut espérer maintenir son niveau de succès. Comme nous l'avons dit précédemment, ces meilleures pratiques doivent être liées à un contexte spécifique. C'est dans cette optique que nous avons choisi d'appliquer la méthode d'analyse par enveloppement des données (DEA) afin de comparer les entreprises de l'industrie agroalimentaire entre elles. Et pour faire ressortir les bonnes pratiques.

En fait, l'analyse par enveloppement de données (DEA) est une technique basée sur la programmation linéaire pour mesurer la performance relative des unités organisationnelles lorsque la présence de multiples entrées et sorties rend difficile les comparaisons. Nous allons appliquer la méthode dans deux objectifs : un objectif intermédiaire assigné qui est d'analyser l'efficacité des entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc par rapport à la gestion de la chaîne logistique, dans l'optique d'un objectif ultime qui est d'éclairer les dirigeants sur les

actions opérationnelles relatives à la gestion de la chaîne logistique, ainsi que les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour atteindre la performance.

Dans cette partie, nous allons rappeler les grandes lignes de l'approche DEA qui sera adoptée en modélisation, ses concepts, fondements et principes d'application. Nous citerons quelques exemples de référence d'application de la méthode et les résultats obtenus. Pour passer à relater les études sur la chaîne logistique et la performance qui ont eu recours à cette méthode afin de montrer son intérêt pour notre recherche. L'objectif est donc d'explorer les possibilités de son application à la performance liée à la gestion de la chaîne logistique traitée dans cette thèse. Par la suite nous allons procéder à l'application de la méthode sur nos données concernant le contexte marocain. En fin grâce à la méthode nous allons pouvoir déterminer l'efficience relative et définir les objectifs pour les unités inefficientes.

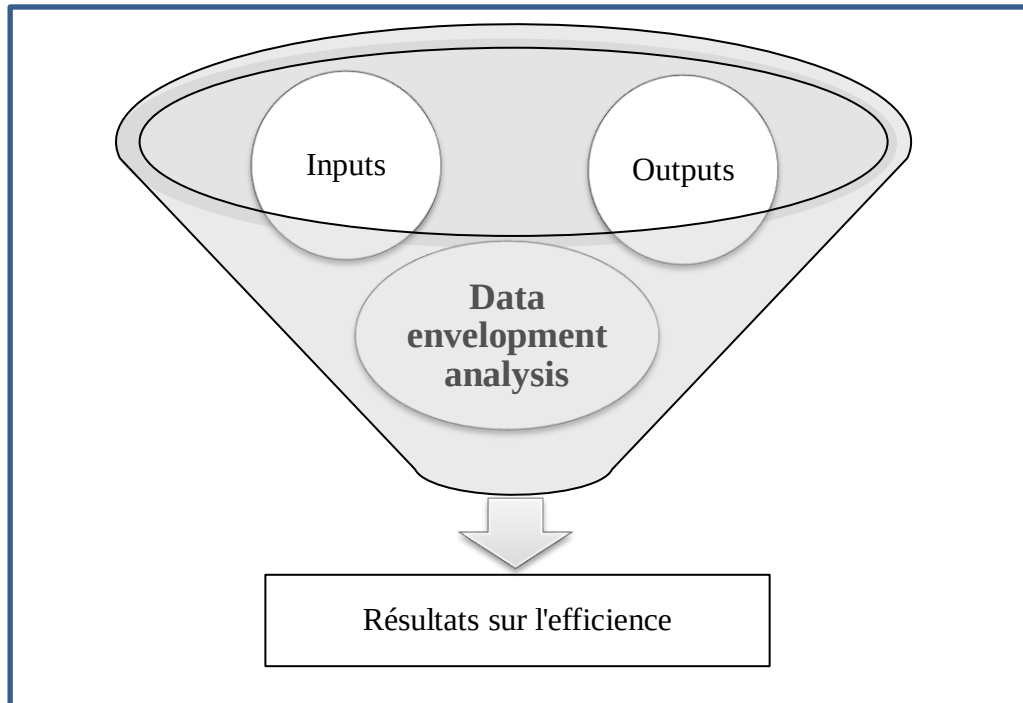
1. Jalons et principes généraux de l'approche DEA

1.1. Présentation et intérêt de la méthode

L'approche DEA a été introduite pour la première fois par Abraham Charnes et al., (1978) pour évaluer l'efficacité d'un programme fédéral américain d'allocation de ressources aux écoles «Programme Follow Through». La méthode a été présentée en tant qu'une méthode de programmation linéaire (LP) qui permet d'analyser la performance de production d'une entreprise. L'utilisation de la méthode DEA s'est ensuite généralisée dans plusieurs domaines de recherche. En fait La méthode DEA est un outil d'analyse et d'aide à la décision qui s'avère s'adapter à plusieurs domaines. Fried et al., (2008) confirment que l'approche DEA peut aider les managers à résoudre des questions qui relèvent du domaine du management, de la gestion et de la production.

La méthode DEA permet d'évaluer la performance des organisations (appelées « decision making units » DMUs) qui transforment des données d'entrée (inputs) en données de sortie (outputs). C'est une approche de programmation non paramétrique pour l'estimation de frontière d'efficacité. En d'autres termes, cela signifie que DEA n'exige pas l'existence d'une fonction particulière pour spécifier les relations ou les compromis entre les mesures de performance dans le calcul d'efficacité (Wong & Wong, 2007). Ces avantages de la DEA permettent aux gestionnaires d'évaluer toutes les mesures efficacement car ils n'ont pas besoin de trouver une relation qui les relie. En plus, le concept de frontière de l'efficacité s'avère être une mesure valable pour comparer la performance (Farrell, 1957). Ainsi, l'approche DEA permet de faire le Benchmarking entre les organisations en comparant les « outputs » réalisés par rapport aux « inputs » intégrés (voir figure 45) :

Figure 45 : *Présentation graphique de la démarche de fonctionnement DEA (élaboré par nous-même)*



A noter que dans le cadre de la méthode DEA, les éléments faisant l'objet de Benchmarking sont appelés des unités décisionnelles « Decision Making Unit » (DMU). Comme le soulignent Cooper et al., (2006) le terme "unité de prise de décision" (DMU) a donc été introduit pour couvrir de manière flexible tout type d'entité, chacune de ces entités doit être évaluée dans le cadre d'un ensemble utilisant des inputs similaires pour produire des outputs similaires. En d'autres termes, une DMU correspond au résultat d'un ensemble de décisions en matière de choix d'inputs alloués pour obtenir une quantité d'outputs. Le score d'efficacité de chaque DMU est calculé par rapport à une frontière d'efficacité. Les organisations qui se situent sur la frontière ont un score de 1 (ou 100%). Les DMUs qui sont localisées sous la frontière ont un score inférieur à 1 (ou 100%), et disposent par conséquent d'une marge d'amélioration de leur

performance. Nous relevons qu'aucune organisation ne peut se situer au-dessus de la frontière de l'efficience car il n'est pas possible d'obtenir un score supérieur à 100%. Les organisations situées sur la frontière servent de pairs (ou de benchmarks) aux organisations inefficientes. Ces pairs sont associés aux meilleures pratiques observables. La méthode DEA est par conséquent une technique de Benchmarking.

Pour tracer cette frontière d'efficience, DEA grâce à sa technique de programmation linéaire permet de définir pour chaque DMU un ratio d'efficience relatif, qui est le résultat de la division de la somme pondérée des outputs sur la somme pondérée des inputs. En suivant la notation retenue par Johnes (2006) , le taux d'efficience correspond à :

$$TE_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$$

Où :

- TE_k est l'efficience technique de l'entité k utilisant m inputs pour produire s outputs ;
- y_{rk} est la quantité de l'output r produit par l'entité k ;
- x_{ik} est la quantité de l'input i consommé par l'entité k ;
- u_r est le poids de l'output r ;
- v_i est le poids de l'input i ;
- n est le nombre d'entités à être évaluées ;
- s est le nombre d'outputs ;
- m est le nombre d'inputs.

1.2. Apports, limites et conditions d'application de la méthode DEA

La méthode peut nous renseigner sur les éléments suivants (Huguenin, 2013) :

- Elle indique si une organisation dispose d'une marge d'amélioration en calculant un score d'efficience ;
- Elle indique de combien les inputs doivent être réduits et les outputs augmentés pour qu'une organisation devienne efficiente en fixant des valeurs-cibles ;
- Elle indique si une organisation doit augmenter ou au contraire réduire sa taille pour minimiser son coût moyen de production en identifiant le type de rendement d'échelle;
- Elle désigne quelles organisations disposent des meilleures pratiques à analyser en identifiant les pairs de référence.

Toutefois, malgré l'importance et l'utilité de la méthode DEA, quelques conditions d'utilisation ont été avancées par plusieurs chercheurs comme étant indispensables à une exploitation idéale de cet outil d'analyse. Nous rappelons dans la liste qui suit quelques éléments repérés dans les recherches de Cooper et al., (2006). Ces conditions sont produites et posées pour une utilisation optimale de la méthode :

- Il faut une certaine homogénéité des DMUs qui font l'objet de Benchmarking (même environnement et utilisant les mêmes inputs pour produire les mêmes outputs).
- Il faut faire un choix minutieux des variables inputs (ces variables doivent être utilisées préalablement dans des recherches antérieures ou validées par des professionnels).
- Il faut qu'il y a un lien entre les inputs et les outputs choisis.
- Il ne faut pas avoir des valeurs manquantes pour les inputs et les outputs.

- Le nombre d'entité (DMU) de l'échantillon doit être égal ou supérieur au nombre d'inputs multiplié par le nombre d'outputs ou à 3 fois la somme des inputs et des outputs.

Il est clair que les méthodes d'analyse de la performance, qu'elles soient paramétriques ou non paramétriques, présentent des avantages et des inconvénients qui doivent être évalués avec soin dans la perspective de choisir de manière adéquate l'approche la plus appropriée. Dans ce sens, et comme toute technique d'analyse, l'approche DEA présente des intérêts et des limites d'application. Sherman & Zhu, (2006) ont fait un bilan critique de l'approche DEA et rapportent les avantages et les inconvénients que nous allons présenter dans le tableau suivant :

Tableau 64 : *Avantages et limites de l'approche DEA (adapté des travaux de Sherman and Zhu (2006))*

Avantages de la méthode DEA	Limites de la méthode DEA
Mesurer un taux/score d'efficience pour chaque DMU.	Le taux d'efficience est significativement influencé par la variation de la taille de l'échantillon.
Définir la DMU ou les DMUs de référence.	L'existence du risque de perte de la puissance discriminatoire quand il n'y a pas de relation entre les inputs et les outputs.
Repérer les DMUs inefficientes par rapport à l'échantillon.	DEA requiert un nombre assez important de DMU pour obtenir des résultats concluants (plus il y a d'inputs et d'outputs pris en charge dans le modèle, plus le nombre de DMU exigées augmente).

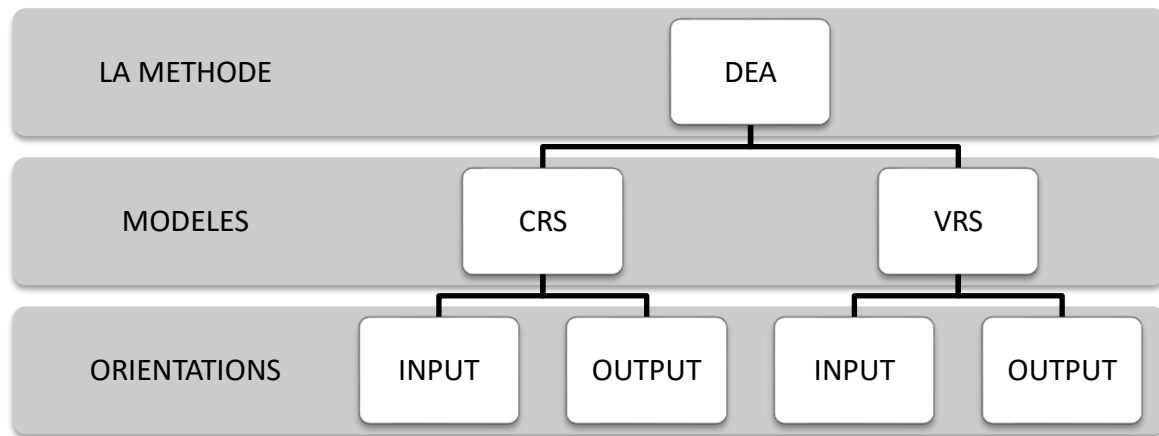
Avantages de la méthode DEA	Limites de la méthode DEA
Ne pas exiger de poser une formule prédéfinie pour estimer une fonction de production.	Les DMU dites efficaces, le sont seulement par rapport à l'échantillon étudié.
Définir la marge de manœuvre pour atteindre l'efficacité en diminuant les inputs ou en augmentant les outputs.	
Utiliser de multiples entrées et sorties.	
Avoir des résultats facilement interprétables, du fait, qu'ils sont exprimés sous la forme d'un scalaire.	

1.3. Aspect pratique et formulation mathématique de la méthode

1.3.1. Modèles et orientations de la méthode DEA

Dans la littérature sur la méthode DEA, on trouve : le modèle CRS (Charnes et al., 1978), le modèle VRS (Banker et al., 1984) et le modèle ADD (Charnes et al., 1985) . Nous allons considérer juste les deux premiers modèles parce qu'ils sont les deux modèles de base et parce qu'ils sont les mieux connus et les plus utilisés. Ainsi nous pouvons dire que la méthode DEA se scinde selon deux modèles CRS /VRS et chaque modèle se ramifie en deux sous-modèles selon le type d'orientations input /output (voir le schéma suivant) :

Figure 46 : Présentation de la méthode DEA en termes de modèles de base et d'orientations (élaboré par nous-même)



Les deux modèles de base qui sont utilisés en DEA, aboutissant chacun à l'identification d'une frontière d'efficacité différente :

- Le premier modèle fait l'hypothèse que les organisations évoluent dans une situation de rendements d'échelle constants « constant returns to scale » (CRS). Il est approprié lorsque toutes les organisations ont atteint leur taille optimale. Relevons que l'hypothèse de ce modèle est (très) ambitieuse. Pour opérer à leur taille optimale, les organisations doivent évoluer dans un environnement de concurrence parfaite, ce qui est rarement le cas. Le modèle CRS calcule un score d'efficacité appelé « constant returns to scale technical efficiency » (CRSTE).
- Le second modèle fait l'hypothèse que les organisations évoluent dans une situation de rendements d'échelle variables « variable returns to scale » (VRS). Il est approprié lorsque les organisations n'opèrent pas à leur taille optimale. Cette hypothèse est privilégiée dans les cas de concurrence imparfaite ou de marchés régulés. Le modèle VRS calcule un score d'efficacité appelé variable « returns to scale technical efficiency » (VRSTE).

En plus des deux modèles cités au-dessus, la méthode DEA peut être orienté vers les inputs ou vers les outputs (Halkos & Tzeremes, 2005) :

- Dans une orientation input, le modèle DEA minimise les inputs pour un niveau donné d'outputs. Autrement dit, il indique de combien une organisation peut réduire ses inputs tout en produisant le même niveau d'outputs.
- Dans une orientation output, le modèle DEA maximise les outputs pour un niveau donné d'inputs. Autrement dit, il indique de combien une organisation peut augmenter ses outputs avec le même niveau d'inputs.

La frontière d'efficiency est différente selon un modèle CRS ou VRS. Cependant, à l'intérieur de chacun de ces modèles, la frontière ne sera pas influencée par une orientation input ou output. A titre d'exemple, la frontière d'efficiency d'un modèle VRS sera exactement la même avec une orientation input ou output. Les organisations situées sur la frontière dans le cas d'une orientation input seront également situées sur la frontière dans le cas d'une orientation output.

Dans un modèle CRS, les scores d'efficiency technique sont les mêmes selon une orientation input ou output. Mais ces scores sont différents selon l'orientation retenue dans un modèle VRS. Coelli & Perelman (1999) relèvent cependant que, dans de nombreuses situations, le choix de l'orientation du modèle (input ou output) n'impactera les scores d'efficiency technique que de manière mineure dans un modèle VRS.

1.3.2. Les équations des modèles de la méthode DEA

La formulation initiale du modèle CRS comme l'ont conçu Abraham Charnes et al. (1978) vise à mesurer le ratio de la somme pondérée de tous les outputs divisée par la somme pondérée de

tous les inputs d'une DMU pour la comparer par la suite à toutes les DMUs observées. On obtient l'agrégation par la résolution du programme linéaire présenté dans le tableau suivant :

Tableau 65 : Equations du modèle CRS (adapté des travaux de Abraham Charnes et al., (1978))

Le modèle CRS		
	$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}}$	$\max \sum_{k=1}^s v_k y_{kp}$
	Sous contraintes :	Sous contraintes :
Programme linéaire	$\frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}} \leq 1, \forall i$	$\sum_{j=1}^m u_j x_{jp} = 1$
	Et,	$\sum_{k=1}^s v_k y_{ki} - \sum_{j=1}^m u_j x_{ji} \leq 0, \forall i$
	$v_k, u_j \geq 0 \forall k, j$	Et,
		$v_k, u_j \geq 0 \forall k, j$
Orientation	CRS orienté input	CRS orienté output
	$\min \theta$	$\max \theta$
	Sous contraintes :	Sous contraintes :
Formulation mathématique	$\sum_i \lambda_i x_{ji} \leq \theta x_{jp} \quad \forall j$	$\sum_i \lambda_i x_{ji} \leq x_{jp} \quad \forall j$
	$\sum_i \lambda_i y_{ki} \geq y_{kp} \quad \forall k$	$\sum_i \lambda_i y_{ki} \geq \theta y_{kp} \quad \forall k$
	Et,	Et,
	$\lambda_i \geq 0 \quad \forall i$	$\lambda_i \geq 0 \quad \forall i$

La solution optimale possible pour ce programme est celle pour laquelle :

$\theta=1, \lambda_0=1, \lambda_j=0 (j \neq 0)$, où l'optimale θ , noté θ^* est égale à 1 lorsque la structure applique les bonnes pratiques en produisant les outputs avec une quantité minimale d'inputs et $0 < \theta^* < 1$

lorsque la structure est en mesure de diminuer les inputs pour produire les mêmes quantités d'outputs en adoptant certaines des bonnes pratiques identifiées dans l'échantillon.

La contrainte permet d'assurer que le ratio d'efficience ne dépasse pas 1 pour toutes les DMUs. Ainsi, la valeur de ratio calculée sera comprise entre 0 et 1 où 1 correspond aux DMUs qui ont les meilleures pratiques de l'échantillon, tandis que le ratio inférieur correspond aux DMUs qui ne sont pas efficaces.

Le modèle de VRS Banker et al. (1984) vise à mesurer les écarts d'efficience. Les bâtisseurs de ce modèle se sont fortement inspirés du premier modèle en reprenant la même équation linéaire. La seule différence réside dans le fait qu'ils ont rajouté une contrainte dite de convexité qui conditionnera que chaque DMU ne soit pas comparée qu'à celle qui lui est similaire. Les équations du modèle vont être présentées dans le tableau suivant :

Tableau 66 : Equations du modèle VRS (adapté des travaux de Banker et al. (1984))

Le modèle VRS		
	$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}}$	$\max \sum_{k=1}^s v_k y_{kp}$
Programme linéaire	Sous contraintes : $\frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}} \leq 1, \forall i$ Et, $v_k, u_j \geq 0 \forall k, j$	Sous contraintes : $\sum_{j=1}^m u_j x_{jp} = 1$ $\sum_{k=1}^s v_k y_{ki} - \sum_{j=1}^m u_j x_{ji} \leq 0, \forall i$ Et, $v_k, u_j \geq 0 \forall k, j$

Le modèle VRS		
Orientation	VRS orienté input	VRS orienté output
	$\min \Theta$	$\max \Theta$
	Sous contraintes :	Sous contraintes :
Formulation	$\sum_i \lambda_i x_{ji} \leq \Theta x_{jp} \quad \forall j$	$\sum_i \lambda_i x_{ji} \leq x_{jp} \quad \forall j$
mathématiques	$\sum_i \lambda_i y_{ki} \geq y_{kp} \quad \forall k$	$\sum_i \lambda_i y_{ki} \geq \Theta y_{kp} \quad \forall k$
	$e\lambda = 1$	$e\lambda = 1$
	$\lambda_i \geq 0 \quad \forall i$	$\lambda_i \geq 0 \quad \forall i$

La nomenclature des variables exploitées dans ces modèles est la suivante :

- p est la DMU évaluée
- s est le nombre des outputs
- m est le nombre des inputs
- y_{ki} est la valeur de l'output k dans la DMU i
- x_{ji} est la valeur de l'input j utilisé par la DMU i
- $v_k, k=1 \dots s$ et $u_j, j=1 \dots m$ est le système de pondération calculé par le programme DEA
- θ est le score d'efficacité de DMU p
- λ_s représente les variables identifiant le benchmarking pour les DMU inefficientes
- e est le vecteur unitaire
- λ et le vecteur de poids

2. Analyse de l'efficience par la méthode DEA

2.1. Littérature sur l'application de la méthode DEA dans les études combinant la chaîne logistique et la performance

Les recherches dans le domaine de la chaîne logistique portent principalement sur l'amélioration de la performance et de l'avantage concurrentiel des industrielles. En fait, la performance d'une entreprise dépend des membres de sa chaîne logistique (Chen et al., 2009). En effet, un système d'évaluation de la performance adéquat est nécessaire car il permet d'analyser l'efficacité de la chaîne logistique et de découvrir sa faiblesse ce qui conduit à son amélioration (Beamon, 1999). Ces dernières années, divers spécialistes ont étudié la performance de la chaîne logistique en utilisant différentes approches telle que la DEA. A titre d'exemple, Tavana et al. (2016) ont employé l'approche DEA pour évaluer la performance à trois niveaux de la chaîne logistique notamment : la distribution, les fournisseurs et la fabrication. Cette étude a utilisé DEA pour l'évaluation de la performance dans la chaîne logistique. La conclusion de ce document indique que la chaîne logistique peut être performante s'il existe une relation entre le producteur et le distributeur d'une part, et entre le producteur et le fournisseur d'autre part.

Nombreux articles actuels ont utilisé la méthode DEA dans le domaine de la chaîne logistique et la performance. Le tableau suivant va relater les principales études qui ont appliqué la méthode DEA dans ce domaine :

Tableau 67 : Principaux études sur la gestion de la chaîne logistique (adapté de Soheilrad et al. (2018))

Auteur	Sujet	Méthode	Résultats
Yu et al. (2010)	Cette étude conçoit les différents scénarios de partage de l'information afin d'analyser la performance de la chaîne logistique.	DEA	La conclusion de cette étude a montré que le scénario de demande de partage d'information est la pratique efficace. En outre, le partage complet de l'information et le partage des informations sur demande sont les meilleures pratiques.
Easton et al. (2002)	Evaluer la performance de l'approvisionnement dans la chaîne de l'industrie pétrolière.	DEA	Les résultats de cette étude indiquent que le modèle DEA proposé peut aider pour sélectionner les actions appropriées afin d'améliorer la performance.
Nikfarjam et al. (2015)	Présenter une approche hybride qui combine le court et le long terme pour mesurer la performance de la chaîne logistique.	DEA	Les résultats ont montré que le modèle proposé peut être utilisé pour l'évaluation de la performance et ainsi identifier les unités à comparer pour les chaînes logistiques les moins performantes.
Dotoli et al. (2015)	Evaluer la conception de la chaîne logistique dans un environnement incertain en intégrant DEA.	DEA	Les résultats de cette étude ont démontré que le modèle DEA proposé a évalué la performance de tous les acteurs appartenant à chaque maillon du réseau de la chaîne logistique.

Auteur	Sujet	Méthode	Résultats
Liang et al. (2006)	Evaluer la performance de la chaîne logistique en proposant plusieurs approches DEA.	DEA	Les approches DEA proposées dans cette étude peuvent être traitées comme des problèmes de programmation paramétrique linéaire et ainsi obtenir les meilleures solutions à l'aide de la technique heuristique.
Khalili-Damghani et al. (2011)	Intégrer DEA et la simulation pour mesurer la chaîne logistique.	DEA	Les résultats de cette étude indiquent que le modèle proposé est un modèle approprié pour traiter d'autres cas avec incertitude.
Zhou et al. (2008)	Evaluer et mesurer la performance opérationnelle dans 3PL (la logistique tierce partie) ¹⁹ .	DEA	Les conclusions de cette étude indiquent que le niveau de l'expertise technique, le revenu des ventes ont un lien positif avec la performance opérationnelle ; tandis que les frais de personnel et l'investissement dans les actifs fixes n'ont pas de lien avec ladite performance.
Saen (2008)	Suggérer un nouvel algorithme de classement de fournisseurs basé sur le volume des remises offertes.	DEA	Cette étude suggère un volume des remises pour classer les fournisseurs.

¹⁹ La logistique tierce partie, ou 3PL pour Third-party logistics, est l'externalisation de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise. Les entreprises 3PL offrent une solution de logistique intégrée, incluant des services d'entrepôts, une politique de distribution, des services de cross-docking, ainsi que des services de transports.

Auteur	Sujet	Méthode	Résultats
Min and Jong Joo (2006)	Développer une méthode de benchmarking de la performance opérationnelle dans différentes organisations qu'elles soient lucratives ou non lucratives.	DEA	Les résultats stipulent par l'approche DEA que la performance financière du service 3PL est forte sur le long terme.
Chen et al. (2006)	Examiner le jeu de la performance entre les membres de deux chaînes logistiques	DEA	Les résultats de cette étude ont montré que dans le jeu fournisseur-producteur il y'a plusieurs équilibres de Nash. Et le modèle proposé peut être utilisé pour déterminer l'unique sous-jeu bon de Nash. En effet l'équilibre existe.
Yang et al. (2011)	Evaluer la performance de la chaîne logistique basée sur l'ensemble de la production.	DEA	Les résultats de l'étude ont permis de détecter les capacités de production efficaces dans la chaîne logistique ainsi que les améliorations possibles des sous-systèmes inefficaces.
Dev et al. (2014)	Mesurer l'efficacité technique de la chaîne logistique.	DEA	Les résultats montrent que l'approche intégrée proposée présente des niveaux de frontière d'efficacité pour les paramètres les plus importants.

Auteur	Sujet	Méthode	Résultats
Aoki et al. (2010)	Proposer un nouveau modèle pour optimiser les activités de production de la chaîne logistique en changeant les données d'entrée et de sortie. Cette étude propose une méthode d'optimisation de la production de la chaîne logistique en ajustant les données.	DEA	Les résultats de ce modèle proposé peuvent améliorer la performance de la chaîne logistique.
Chern et al. (2016)	La performance de la chaîne logistique en se basant sur la planification des algorithmes.	DEA	Les résultats ont montré que l'approche DEA peut évaluer l'efficacité des opérations avec certaines indésirables entrées.

Comme nous pouvons constater des études précédentes, la méthode DEA est une méthode adaptée aux études sur les chaînes logistiques quel que soit leur étendu. Son utilisation est valable dans de tous les sens, autrement dit, on peut changer la nature des DMUs, elles peuvent être des chaînes entières, des entreprises ou des simples composants de la chaîne. En outre, la méthode DEA est flexible, elle peut être sollicitée dans une optique de Benchmarking ou bien d'évaluation de la performance, comme elle peut être un outil pour trouver les meilleures pratiques « best practices » selon l'objectif de l'étude. La section suivante va montrer l'importance de l'application de cette méthode dans le cadre de notre étude.

2.2. Importance de l'application de l'approche DEA dans notre recherche et Sélection des modèles à utiliser

La littérature passée a montré que DEA a été largement appliquée dans la mesure de l'efficacité en particulier dans les questions de benchmarking externe. Nous rappelons que notre étude vise à mesurer la performance de l'entreprise en liaison avec les pratiques de gestion de la chaîne logistique. Il est essentiel de noter que bien que l'étude n'intègre pas toute la longueur de la chaîne qui provient des fournisseurs des fournisseurs et s'étale jusqu'au client final, la mesure peut toujours être appréhendée comme celle de la chaîne logistique dans un contexte interne à l'entreprise. Ainsi, Pour mener l'analyse, nous avons choisi de nous appuyer sur la méthode DEA qui est vue comme un outil de gestion multidimensionnel de la performance par De La Villarmois, (1999). Cet outil, qui se fonde sur la mise en œuvre de fonctions multi-inputs multi-outputs, permet en effet d'intégrer et d'explorer simultanément plusieurs facettes de la performance. En outre, l'un des objectifs de cette thèse est d'instaurer des bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique pour optimiser la performance globale de l'entreprise. Donc, la méthode DEA semble appropriée pour tirer ce genre de conclusions. En fait, elle permet de calculer un ratio d'efficacité qui particularise les entreprises optimisant leurs chaînes logistiques internes pour atteindre les objectifs de la performance globale. En addition, la méthode peut nous renseigner sur l'état de la performance des entreprises qui opèrent dans le secteur agroalimentaire au Maroc par rapport à la gestion de leur chaîne logistique. On note que l'efficacité optimale pour une DMU est juste considérée comme telle par rapport aux autres entreprises étudiées.

Pour mener cette analyse nous allons appliquer la méthode DEA sur l'ensembles des axes relatifs à la gestion de la chaîne logistique et qui vont servir comme inputs. Le fait d'appliquer la méthode DEA sur les axes confondus vient du fait que nous voulons voir l'efficience par rapport à l'application des pratiques de gestion de la chaîne logistique d'une manière globale. Et faire un benchmarking approprié de la gestion de la chaîne logistique dans le secteur d'agroalimentaire marocain. Mais avant toute application il faut sélectionner le modèle adéquat pour notre étude.

Sachant que les entreprises étudiées opèrent dans un secteur touché par plusieurs aléas (à titre d'exemple la production agricole qui n'est pas stable), ainsi que ces entreprises ont des tailles différentes et appartiennent à des villes différentes, nous privilégierons pour cette étude une spécification de type VRS « rendements d'échelle variables ». Concrètement, nous retiendrons un modèle VRS orienté input, car nous estimons que les gestionnaires des entreprises disposent d'un meilleur contrôle sur les décisions concernant l'input que sur celles concernant l'output. Ainsi, nous adoptons tout au long de nos investigations empiriques une approche DEA orientée input basée sur une hypothèse de rendements d'échelle variables (VRS), parce que les entreprises essayent d'optimiser leur gestion de la chaîne logistique en engageant un minimum de ressources (inputs) tout en cherchant à maximiser leur performance (outputs).

2.3. Paramètres et composantes du modèle (inputs/outputs)

2.3.1. Sélection des DMUs

Pour sélectionner les DMUs d'une manière appropriée nous nous sommes basés sur les deux conditions à prendre en considération par Ramanathan, (2003) et qui sont :

- L'homogénéité des DMUs.
- Le nombre adéquat des DMUs retenu pour l'analyse.

Premièrement, les DMUs doivent être constituées d'unités homogènes ; ce qui veut dire qu'elles doivent effectuer les mêmes tâches et doivent avoir des objectifs similaires. Les inputs et les outputs qui caractérisent la performance des DMUs doivent être identiques. Donc il semble insensé, voire impossible, d'appliquer la méthode DEA pour déterminer l'efficacité relative d'un ensemble mixte constitué des entreprises opérant dans des secteurs différents puisque leurs chaînes logistiques n'auront pas les mêmes spécificités, ou des entreprises qui n'ont pas la même activité principale, car leurs inputs et leurs outputs vont être différents en termes de mesures. Toutefois, comme le souligne Cooper et al. (2006), la définition d'une DMU offre en réalité une certaine flexibilité, on peut dire qu'une DMU est une entité peu importe son contexte et son activité.

Deuxièmement, Ramanathan (2003) insiste sur le nombre des DMU homogènes à prendre en considération dans le modèle. En fait si le nombre de DMU est élevé, on augmente la probabilité de trouver un nombre élevé de DMUs se situant sur frontière. En général, la règle la plus stricte qui s'instaure pour accepter le nombre de DMUs est que la taille de l'échantillon doit être au moins trois fois plus grande que la somme des inputs et outputs réunis. Cependant, plusieurs études ne respectent pas cette règle comme celles de Haas (2003); Liang et al. (2006).

Notre étude va prendre comme DMU une entreprise du secteur agroalimentaire au Maroc. Toutes ces entreprises ont la fabrication des produits alimentaires comme activité principale. Ainsi, l'homogénéité des DMUs est validée. En ce qui concerne la taille de notre échantillon, elle est de 52 entités (la description de l'échantillon est relatée dans les chapitres précédents).

La somme des inputs et des outputs est de 16 ce qui est acceptable par rapport à la deuxième condition : $(16 \times 3 = 48 < 52)$.

2.3.2. Sélection des Inputs et outputs

Nous avons déjà expliqué la différence entre les deux orientations de la méthode DEA à savoir : l'approche orientée input et l'approche orienté output. Dans notre étude, comme on a pu l'expliquer auparavant, l'approche retenue est celle qui vise à optimiser les inputs aux outputs. En d'autres termes, nous adoptons un outil qui permet d'optimiser la gestion de la chaîne logistique par rapport aux éléments de la performance. Généralement, l'approche orientée inputs est privilégiée dans des contextes portant sur l'étude et l'analyse de la performance des structures ou des organisations. De même, le choix de l'approche input s'alimente du fait que l'entreprise a plus de pouvoir sur la gestion de la chaîne logistique dont les éléments constituent les inputs que sur la performance globale de l'entreprise dont les maillons composent les outputs. En outre, ce choix d'adoption de l'approche générale orientée input se justifie par le poids de la gestion chaîne logistique pour les entreprises, ce qui les oblige à minimiser les ressources (inputs) et à maximiser les objectifs (outputs) pour rester dans la course de la compétitivité.

Dans notre modèle DEA, les outputs sont les indicateurs de la performance globale (PG). La performance globale est considérée comme la réunion de la performance économique, financière et commerciale dont les indicateurs sont justifiés précédemment. Alors que les inputs sont les pratiques relatives à tous les axes de la gestion de la chaîne logistique confondus. Le tableau suivant (tableau 68) synthétise les inputs et outputs retenus pour notre modèle :

Tableau 68 : Sélection des inputs et outputs du modèle DEA de notre étude

Modèle DEA	INPUTS	OUTPUTS
Modèle globale SCM/PG	-Rapidité de livraison (RAPT)	-Part de marché (PDM)
	-Fiabilité de transport (FIABT)	-Croissance des actifs (CRAS)
	-Juste à temps (JATS)	-Retour sur investissement (RTS)
	-Contrôle de l'inventaire (CONTS)	-Image de marque (BIM)
	-Organisation des entrepôts (ORES)	-Qualité Produit (MDQPC)
	-Degré d'automatisation (DAUC)	-Rentabilité (RTE)
	-Suivi des commandes (SUIC)	-Croissance des ventes (CRVS)
	-Partage de l'information (PARFI)	
	-Automatisation des SI (USIFI)	
Nombre	9	7
Total	16	

Nous rappelons que l'une des conditions d'application de la méthode DEA, est que le nombre total d'outputs et inputs *3 ne doit pas dépasser la taille de l'échantillon. Dans notre cas, le modèle a 16 outputs et inputs. Alors que la taille de notre échantillon est de 52. Donc la méthode est applicable.

3. Discussions des résultats de l'application de la méthode DEA

3.1. Degrés d'efficacité estimés selon la méthode DEA

Les résultats de notre étude sont proposés dans le tableau (69). Les calculs ont été effectués à l'aide du logiciel DEAP. Le logiciel détermine pour chaque entreprise observée (voir annexe 6 : sortie du Logiciel DEAP) :

- Un seuil d'efficience technique en rendements d'échelle constants (CRS_TE) ;

- Un seuil d'efficacité technique en rendements d'échelle variable (VRS_TE) ;
- Un seuil d'efficacité à l'échelle (SCALE).

A noter que le seuil d'efficacité technique permet d'observer la faculté de l'entreprise à exploiter d'une manière optimale les inputs. Alors que le seuil d'efficacité à l'échelle indique si l'entreprise permet de garantir l'équilibre d'efficacité à long terme. De même, une entreprise est considérée efficace à l'échelle lorsqu'elle réalise des rendements d'échelle constants.

Tableau 69 : Résultats de la modélisation avec DEA : SCM/Performance globale

Entreprise	Efficacité technique en CRS	Efficacité technique en VRS	Efficacité à l'échelle	Rendement à l'échelle
E1	0.807	0.931	0.866	Croissant
E2	0.794	0.866	0.917	Croissant
E3	0.600	1.000	0.600	Croissant
E4	0.892	1.000	0.892	Croissant
E5	0.853	0.862	0.990	Décroissant
E6	1.000	1.000	1.000	Constant
E7	1.000	1.000	1.000	Constant
E8	0.846	0.871	0.970	Croissant
E9	1.000	1.000	1.000	Constant
E10	0.852	1.000	0.852	Décroissant
E11	1.000	1.000	1.000	Constant
E12	1.000	1.000	1.000	Constant
E13	1.000	1.000	1.000	Constant
E14	1.000	1.000	1.000	Constant
E15	1.000	1.000	1.000	Constant

Entreprise	Efficienne technique en CRS	Efficienne technique en VRS	Efficienne à l'échelle	Rendement à l'échelle
E16	1.000	1.000	1.000	Constant
E17	1.000	1.000	1.000	Constant
E18	0.937	1.000	0.937	Décroissant
E19	0.949	1.000	0.949	Décroissant
E20	1.000	1.000	1.000	Constant
E21	1.000	1.000	1.000	Constant
E22	1.000	1.000	1.000	Constant
E23	0.910	1.000	0.910	Décroissant
E24	1.000	1.000	1.000	Constant
E25	0.824	0.884	0.933	Croissant
E26	1.000	1.000	1.000	Constant
E27	1.000	1.000	1.000	Constant
E28	1.000	1.000	1.000	Constant
E29	1.000	1.000	1.000	Constant
E30	1.000	1.000	1.000	Constant
E31	0.665	1.000	0.665	Croissant
E32	0.807	0.931	0.866	Croissant
E33	0.937	0.991	0.946	Croissant
E34	0.600	1.000	0.600	Croissant
E35	0.892	1.000	0.892	Croissant
E36	0.853	0.862	0.990	Décroissant
E37	1.000	1.000	1.000	Constant
E38	1.000	1.000	1.000	Constant
E39	0.846	0.871	0.970	Croissant
E40	1.000	1.000	1.000	Constant
E41	1.000	1.000	1.000	Constant
E42	1.000	1.000	1.000	Constant

Entreprise	Efficienne technique en CRS	Efficienne technique en VRS	Efficienne à l'échelle	Rendement à l'échelle
E43	1.000	1.000	1.000	Constant
E44	1.000	1.000	1.000	Constant
E45	0.692	0.916	0.756	Croissant
E46	0.665	1.000	0.665	Croissant
E47	0.807	0.931	0.866	Croissant
E48	0.892	1.000	0.892	Croissant
E49	0.852	1.000	0.852	Décroissant
E50	1.000	1.000	1.000	Constant
E51	0.692	0.916	0.756	Croissant
E52	0.665	1.000	0.665	Croissant

En moyenne l'indice d'efficienne technique est de 0,906 en CRS et de 0,978 en VRS pour toutes les entreprises de notre échantillon. Tandis qu'une hétérogénéité des scores d'efficienne est observée quand on procède à une analyse individuelle des entreprises. Celles qui sont efficaces affichent un indice égal à 1. Alors que celles dites inefficaces affichent un indice inférieur à 1. Concrètement, pour la spécification CRS, 27 entreprises (sur 52) sont considérées comme efficaces (taux 51%). Alors que 40 entreprises (taux de 76%) se situent sur la ligne d'efficienne si nous considérons la spécification VRS. Un taux qui reste raisonnable vue l'importance qu'accordent les autorités marocaines au secteur agroalimentaire.

Par ailleurs, nous observons des écarts entre les indices d'efficienne CRS et VRS dans le cas de certaines entreprises de l'échantillon. Nous citons à titre d'illustration les entreprises E3 ; E4 ; E10 ; E18 dont les scores d'efficienne CRS sont respectivement 0.807 ; 0.794 ; 0.852 ; 0.937. Alors qu'elles sont toutes efficaces en VRS avec un score de 1. Ainsi, selon Coelli et al. (2005) les écarts entre les indices d'efficienne CRS et VRS de ces entreprises témoignent de

l'inexploitation optimale des ressources de ces entreprises. Cela induit à un déséquilibre au niveau de rendements d'échelle. Ce qui confirme la présence de rendements d'échelle variables pour ces entreprises de l'agroalimentaire. Ainsi, le choix du modèle VRS est pertinent dans l'objectif d'examiner leur efficacité d'échelle. Cette dernière est définie sur la base des deux scores CRS et VRS, comme suit :

$$l'efficacité d'échelle = \frac{l'efficacité technique CRS}{l'efficacité technique VRS}$$

En observant les données du tableau (69) nous constatons qu'en général, l'échelle des entreprises de l'agroalimentaire n'est pas satisfaisante, même si le score moyen est élevé (0,927). Seules 51% des entreprises opèrent à l'échelle optimale. Nous constatons que les entreprises qui ont une performance globale forte marquent un rendement d'échelle décroissant et les entreprises qui ont une performance globale faible sont les plus touchées par le rendement d'échelle croissant. Ainsi, les entreprises qui opèrent en rendements d'échelle croissants peuvent accroître leurs activités tout en minimisant les coûts. En effet, elles ont la possibilité d'améliorer leur performance globale en appliquant les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique que ça soit sur le niveau de la gestion de transport, de stock, de commande ou de flux d'information. Cela n'aura aucun effet sur la structure des coûts vue qu'elles bénéficient d'économie d'échelle. Tandis que les entreprises qui opèrent en rendements d'échelle décroissants ne peuvent pas bénéficier d'économie d'échelle. Dans la mesure où même si elles changent de pratiques de gestion, cela n'aura aucun effet positif sur la structure de la performance.

A travers les résultats du tableau (69), nous constatons que quelques entreprises affichent des scores différents entre l'efficacité technique et l'efficacité d'échelle. Comme nous avons pu l'expliquer auparavant l'efficacité technique indique si l'entreprise exploite d'une manière optimale sa chaîne logistique pour atteindre ses objectifs de performance et éviter toute sorte de gaspillage liée à la mauvaise gestion de ladite chaîne. Alors que, l'indice de l'efficacité d'échelle mesure la capacité de l'entreprise à se développer en produisant en rendement d'échelle constant. Cela constitue une réponse aux objectifs stratégiques à long terme. Pour éviter une situation de déséquilibre, l'efficacité technique doit susciter immédiatement l'intérêt des entreprises pour s'orienter vers un niveau d'activité optimal permettant l'adaptation de la gestion de la chaîne logistique aux objectifs de la performance.

La détermination de ce niveau optimal va faire l'objet du paragraphe suivant à travers l'identification des groupes de « Benchmark » ou les « groupes de référence » que nous allons détecter afin d'analyser les entreprises efficaces qui ont le plus grand nombre d'occurrence en tant que groupes de référence afin de dénicher les pratiques qui appliquent dans la gestion de leur chaîne logistique interne.

3.2. Identification des groupes de référence « peers group » :

L'un des points forts de l'approche DEA est sa capacité à identifier des groupes de référence « peers group » pour les entreprises inefficaces, en se basant sur les indices d'efficacité technique (VRS). Chaque entreprise inefficace peut faire objet de benchmarking avec son groupe de référence le plus proche, qui se compose de l'ensemble d'entreprises efficaces partageant relativement les mêmes scores d'efficacité. Les entreprises qui apparaissent le plus fréquemment dans les groupes de référence peuvent être considérées comme les repères ou

les éléments de référence pour les autres entreprises et se sont ces entreprises que nous allons analyser par la suite afin de détecter les bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique.

Suite à l'analyse de la sortie du logiciel DEAP (Annexe 6), nous constituons le tableau suivant :

Tableau 70 : Groupes de référence déterminés par la méthode DEA

Entreprises	Groupes de référence					
E1	E38	E16	E4	E12	E9	E27
E2	E50	E14	E38	E4	E6	E12
E3	E4					
E4	E35					
E5	E17	E44	E50	E12		
E6	E6					
E7	E7					
E8	E15	E4	E12	E9		
E9	E9					
E10	E15					
E11	E11					
E12	E12					
E13	E13					
E14	E14					
E15	E28					
E16	E16					
E17	E30					
E18	E18					
E19	E19					
E20	E17	E44	E12			
E21	E21					
E22	E22					
E23	E23					
E24	E24					

Entreprises	Groupes de référence					
E25	E7	E28	E12	E16		
E26	E26					
E27	E6					
E28	E28					
E29	E16					
E30	E30					
E31	E31					
E32	E38	E16	E4	E12	E27	E9
E33	E14	E50	E38	E4	E12	
E34	E4					
E35	E35					
E36	E17	E44	E50	E12		
E37	E6					
E38	E7					
E39	E15	E4	E12	E9		
E40	E30					
E41	E17	E44	E12			
E42	E21					
E43	E22					
E44	E44					
E45	E7	E9	E31	E12	E29	
E46	E46					
E47	E38	E16	E4	E12	E27	E9
E48	E35					
E49	E15					
E50	E50					
E51	E7	E9	E31	E12	E29	
E52	E31					

Prenant compte de la sensibilité de l'approche DEA aux choix du modèle nous considérons performante toute entreprise qui affiche un score d'efficacité technique égale à 1 sous les deux

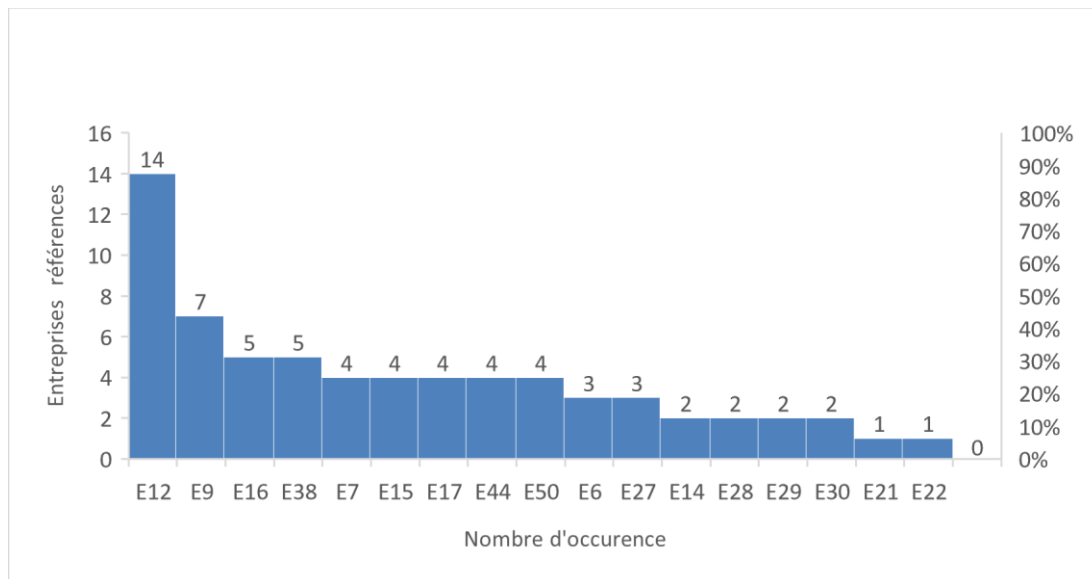
hypothèses CRS et VRS mais également à l'échelle (voir tableau (69)). Cela correspond au cas de 51% des entreprises de l'échantillon, qui peuvent être considérées comme les entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc qui adoptent les meilleures pratiques de gestion de la chaîne logistique. Le tableau suivant regroupe les entreprises efficientes dans le secteur agroalimentaire au Maroc ainsi que leur nombre d'occurrence en tant que groupes de référence et qui vont servir de Benchmarks pour les entreprises inefficientes.

Tableau 71 : Entreprises efficientes du secteur agroalimentaire au Maroc

Entreprises efficientes	Nombre d'occurrence	Entreprises efficientes	Nombre d'occurrence	Entreprises efficientes	Nombre d'occurrence
E6	3	E17	4	E30	2
E7	4	E20	0	E37	0
E9	7	E21	1	E38	5
E11	0	E22	1	E40	0
E12	14	E24	0	E41	0
E13	0	E26	0	E42	0
E14	2	E27	3	E43	0
E15	4	E28	2	E44	4
E16	5	E29	2	E50	4

Nous remarquons dans le tableau ci-dessus qu'il y a des entreprises qui sont efficientes mais ne sont pas considérées comme référence pour aucune autre entreprise (E11-E13-E20-E24-E26-E37-E40-E41-E42-E43). Les autres entreprises sont considérées comme groupe de références mais avec des occurrences différentes. Le diagramme suivant présente les entreprises repères de gestion de la chaîne logistique et qui atteignent les meilleurs niveaux d'efficience :

Figure 47 : Entreprises repères de SCM dans le secteur agroalimentaire au Maroc



Nous constatons que l'entreprise E12 constitue une référence pour 14 entreprises inefficaces du secteur. Nous allons analyser les méthodes de gestion de la chaîne logistique de cette entreprise. L'optique de cette analyse sera de présenter une liste des bonnes pratiques à prendre pour les entreprises du secteur afin d'arriver à un niveau d'efficacité similaire. En fait, Notre entreprise repère E12 est une grande entreprise industrielle qui se situe à Casablanca. Elle est créée depuis 2005 avec 1500 employés. Après examen des paramètres de la gestion de la chaîne logistique nous avons trouvé que cette entreprise affiche les plus grands scores pour presque toutes les pratiques de gestion de ladite chaîne. Ainsi, nous pouvons confirmer les résultats de la modélisation SEM-PLS et conclure que le fait d'appliquer les pratiques de gestion de la chaîne logistique augmente la performance des entreprises. Ces pratiques vont être énoncées dans le paragraphe suivant sous l'enveloppe de recommandations pour une bonne gestion de la chaîne logistique pour les entreprises du secteur agroalimentaire.

3.3. Recommandations pour les entreprises inefficientes

Sur la base des résultats de l'étude DEA et l'analyse de la plus importante entreprise efficiente repère, nous allons formuler quelques recommandations. En effet, conformément à la théorie basée sur les ressources, les entreprises manufacturières du secteur agroalimentaire au Maroc doivent mettre l'accent sur les forces et faiblesses de la gestion de leur chaîne logistique interne. En fait, les entreprises ne disposent pas de pouvoir sur l'environnement extérieur qui est instable. Les ressources et les capacités propres d'une entreprise peuvent être plus faciles à contrôler. Par conséquent, nous recommandons que les gestionnaires des entreprises au Maroc appliquent les pratiques de gestion de la chaîne logistique interne suivante :

3.3.1. Les pratiques relatives à la gestion de transport :

La gestion du transport a comme objectif d'assurer un flux fiable et rapide de transports des produits afin de répondre aux exigences des clients (Voir section 5 du chapitre II). Les pratiques sélectionnées pour arriver à cette fin sont :

- Détermination des types d'expédition, du transporteur et des moyens de transport ;
- Planification des transports ;
- Planification des dates d'expédition ;
- Saisie des détails des transports ;
- Impression de documents d'expédition et de transfert ;
- Transmission d'une notification électronique concernant l'expédition ;
- Maintenance préventive ;
- Détermination des itinéraires et des étapes de transport ;

- Vérification de disponibilité de stocks ;
- Optimisation du plan de transport et des itinéraires correspondants.

3.3.2. Gestion de stocks

Comme nous l'avons déjà précisé lors de la section 5 du chapitre II, la gestion de stock vise à maintenir le bon assortiment de produits en stock afin de répondre aux besoins des clients. Il existe plusieurs types de stock (matières premières, composantes, produits en cours ou semi-finis, produits finis, pièces de rechange, etc.) qui doivent être commandés, reçus, vérifiés et placés dans des entrepôts, magasins ou centres de distribution. Le niveau des stocks et leur emplacement doivent être connus avec précision afin d'éviter les pénuries et le temps perdu en recherches inutiles. Les pratiques essentielles pour assurer une bonne gestion de stocks que nous avons relevées sont :

- Réduction des stocks de matières et des stocks de produits finis à travers une planification rigoureuse des approvisionnements et la mise sur pieds de programmes de livraisons ;
- Réduction des stocks de production. L'article produit doit parvenir à celui qui va l'utiliser juste au moment où il en a besoin ;
- Contrôle de l'inventaire périodique ;
- Recherche en temps réel du niveau des stocks ;
- Automatisation de la gestion des ruptures de stock imprévues ;
- Structuration des espaces de l'entrepôt et le maintenir ordonné ;
- Entreposage des produits dans des points de distribution à proximité des clients.

3.3.3. Gestion du processus de commandes

Le traitement des commandes implique tous les aspects de la gestion des besoins des clients, y compris la réception, la livraison, la facturation et la collecte des commandes (voir section 5 du chapitre II) . Il est recommandé que les gestionnaires des entreprises de l'agroalimentaire au Maroc doivent s'intéresser davantage à ce processus. Autrement dit, ils peuvent améliorer leur gestion de ce processus en appliquant les pratiques suivantes :

- Traitement électronique des commandes ;
- Automatisation du processus de suivi des commandes ;
- Automatisation du système d'identification lors du processus de livraison, pour suivre l'état des commandes ;
- Suivi des mouvements des commandes ;
- Consolidation des commandes par client, par fournisseur, par entreprise de transport, etc. ;
- Instauration d'un point de contact unique pour la gestion de toutes les commandes ;
- Traçabilité en temps réel des commandes.

3.3.4. Gestion de flux d'information

La gestion de transport, de stock et de processus de commande est considérée comme la gestion des flux physiques. Alors que les flux physiques reposent de leur côté sur un flux d'information logique afin d'en assurer la bonne exécution. Typiquement, tant les donneurs d'ordre que les parties prenantes de la chaîne logistique doivent être informés à tout instant afin de synchroniser

leurs propres opérations et réaliser les ajustements appropriés (Voir section 5 du chapitre II). Partant de ce postulat, l'exécution de ces flux d'information logique devient une fonction critique au bon fonctionnement de la chaîne logistique, à savoir que toute défaillance dans leur exécution aura un impact sur la bonne réalisation des flux physiques. Ainsi nous recommandons les pratiques suivantes pour la gestion des flux d'information :

- Partage de l'information en interne ;
- Partage de l'information en externe (clients et fournisseurs) ;
- Utilisation de systèmes et technologies de traitement et diffusion de l'information tel que « ERP ²⁰ ».

²⁰ ERP Enterprise Resources Planning propose au sein d'une même architecture applicative et avec une base de données unique, une intégration des données transactionnelles mobilisées par les différentes fonctions de gestion de l'entreprise, d'une part, les différents partenaires commerciaux, d'autre part. Il s'agit par exemple des commandes clients, des ordres d'achats, des factures fournisseurs, des entrées et sorties des entrepôts (Le Hoa VO, 2011, p.3) <https://pdfs.semanticscholar.org/7da3/5fdd3be5715873b3ee85a61c30c687e71f32.pdf>.

Conclusion

Ce chapitre relate en premier lieu les principes de la méthode DEA « Data Envelopment Analysis » ou la méthode d'analyse par enveloppement de données, comme il montre son intérêt pour les études sur la chaîne logistique et la performance. En deuxième lieu, il expose les résultats de la modélisation obtenus à l'aide de la méthode DEA. Parmi les principaux résultats obtenus, on constate que 49% des entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc ne sont pas efficaces par rapport à l'application des pratiques de gestion de la chaîne logistique. Alors que seulement 51 % des entreprises se situent sur la ligne d'efficacité. Ces entreprises efficaces sont celles qui optimisent leurs pratiques de gestion de la chaîne logistique d'une manière à atteindre les objectifs de la performance économique, financière et commerciale. Nous avons vu aussi que 17 entreprises forment des groupes de références pour les entreprises inefficaces. Vu ce constat nous avons analysé en détail les traits de l'entreprise qui a un grand nombre d'occurrence comme référence et nous avons tiré les pratiques importantes pour la gestion de la chaîne logistique. C'est ainsi que ce chapitre a établi à la fin une liste des pratiques à adopter pour une bonne gestion de la chaîne logistique. Ces pratiques sont relatives à la gestion de transport, à la gestion de stock, à la gestion du processus de commande ainsi qu'à la gestion de flux d'information.

Conclusion générale

A l'origine de cette thèse, le problème de la prise en compte de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise. Dans cette optique, notre objectif a été de proposer un modèle d'évaluation de cet impact. Il s'agit également pour nous, d'aider à la définition d'axes de gestion de la chaîne logistique et l'influence de chaque axe sur la performance qui a un caractère multidimensionnel.

Concrètement, la revue de littérature théorique nous a permis de proposer une définition de la chaîne logistique suivante : « la gestion de la chaîne logistique avec l'entreprise comme point focal renvoi à la gestion simultanée de transport, de stock, de processus de commande et des flux d'informations ». Ainsi, à partir de cette définition nous avons pu tirer quatre facteurs qui constituent la gestion de la chaîne logistique et qui sont : la gestion de transport, la gestion de stock, la gestion du processus de commandes et la gestion de flux d'informations. Parallèlement à cette division, nous avons considéré la performance sous trois dimensions à savoir : économique, financière et commerciale. Et afin de confirmer ces deux divisions, nous avons eu recours à l'analyse factorielle sur les données issues de l'enquête que nous avons effectuée dans le secteur agroalimentaire au Maroc. Les résultats de cette analyse ont mené à reviser ces facteurs. En fait, la gestion de la chaîne logistique est composée de juste trois facteurs et non pas de quatre parce que la gestion de transport et la gestion de stock ne sont plus deux facteurs distincts mais ils forment un seul maillon commun dans la gestion de la chaîne logistique. Du point de vue des facteurs de la performance, l'analyse factorielle nous a montré les liens étroits existants entre les deux dimensions de la performance que nous avons considérées préalablement comme indépendantes et qui sont la performance économique et financière. Alors que pour les autres facteurs restants que ça soit la gestion du processus de commandes,

la gestion de flux d'informations et la performance commerciale, l'analyse factorielle a juste confirmé les propos théoriques et les a considéré comme facteurs à part entière.

En se basant sur les nouveaux facteurs, cette étude s'est efforcée d'identifier et de vérifier empiriquement l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance dans le contexte marocain. Des entreprises opérant dans le secteur de l'agroalimentaire ont été examinées et un modèle d'équations structurelles a été dérivé de la littérature. L'application de la modélisation par les équations structurelles basée sur la variance SEM-PLS a montré que la gestion de stock et de transport a le plus fort effet sur la performance économique et financière, suivi respectivement par la gestion du processus de commande et la gestion de flux d'information. De plus, les trois construits expliquent 35.1% de la performance économique et financière, ce taux est considéré comme fort et très concluant. Ainsi, les entreprises qui veulent accroître leur performance économique et financière doivent commencer par s'intéresser à la gestion de transport et de stock en premier lieu puisque c'est le facteur le plus influant pour cette dimension de la performance, mais ne doivent en aucun cas négliger la gestion du processus de commande et celle de flux d'informations puisque chacune d'elles a une part d'influence sur la performance. En outre, la gestion de stock et de transport et la gestion de flux d'information expliquent conjointement 20,7% de la performance commerciale. Ce taux est jugé comme modéré mais il reste important vu le caractère exploratoire et partiel de l'étude. En addition, le facteur le plus influant pour la performance commerciale est la gestion de flux d'information, suivi de la gestion de stock et transport alors que la gestion de processus de commande s'avère ne pas avoir d'influence sur cette dimension de performance. Ainsi, toute entreprise qui veut améliorer sa performance commerciale, doit donner un intérêt particulier à sa gestion de flux d'information comme elle doit revoir ces pratiques de gestion de transport et de stock. En général, les résultats étayent le modèle des équations structurelles proposé.

Après les résultats de la modélisation par les équations structurelles et leurs implications managériales. Les liens entre la gestion de la chaîne logistique et la performance ont été instaurés. Il est donc trivial de chercher des pratiques de pointe de la gestion de la chaîne logistique permettant de rehausser la performance de l'entreprise. Ce qui donne naissance à l'application de la démarche de benchmarking associée à la recherche des bonnes pratiques de gestion de la chaîne logistique. Ainsi, nous avons procédé à une analyse par enveloppement des données. Les résultats de l'application de cette étude ont montré que 49% des entreprises du secteur agroalimentaire au Maroc ne sont pas efficaces par rapport à l'application des pratiques de gestion de la chaîne logistique. Alors que 51 % des entreprises se situent sur la ligne d'efficacité. Nous avons trouvé aussi que dix-sept entreprises forment des groupes de référence pour les entreprises inefficaces. Vu ce constat nous avons analysé en détail les traits d'une entreprise qui a un grand nombre d'occurrence comme référence et nous avons tiré les pratiques importantes pour la gestion de la chaîne logistique. Ces pratiques sont relatives : à la gestion de transport , la gestion de stock, la gestion de processus de commande ainsi que la gestion de flux d'information et qui sont : la détermination des types d'expédition, du transporteur et des moyens de transport ; la planification des transports ; la planification des dates d'expédition ; la saisie des détails des transports ; l'impression de documents d'expédition et de transfert ; la maintenance préventive ; la détermination des itinéraires et des étapes de transport ; la vérification de disponibilité de stocks ; l'optimisation du plan de transport et des itinéraires correspondants ; la réduction des stocks de matières et les stocks de produits finis ; la réduction des stocks de production ; le contrôle de l'inventaire périodique ; la recherche en temps réel du niveau des stocks ; l'automatisation de la gestion des ruptures de stock imprévues ; la structuration et ordonnancement des espaces de l'entrepôt ; l'entreposage des produits dans des points de distribution à proximité des clients ; le traitement électronique des commandes ; le système d'identification automatique lors du processus de livraison ; la

traçabilité en temps réel des commandes ; le suivi des mouvements de commandes ; la consolidation des commandes par client, par fournisseur et par entreprise de transport ; la désignation d'un point de contact unique pour la gestion de toutes les commandes ; le partage de l'information avec tous les acteurs logistiques ; l'utilisation de systèmes et technologies de traitement et diffusion de l'information.

Par résumé, les principaux apports de cette thèse se situent sur trois plans. Sur le plan théorique, nous avons établi un cadre d'analyse intégrateur de plusieurs facettes de la gestion de la chaîne logistique ainsi que de la performance comme nous avons proposé une nouvelle approche de supply chain management avec une définition détaillée des composantes. Nous avons aussi instauré un modèle de mesure pour le supply chain management et un autre pour la performance, ces deux modèles sont statistiquement fiables et valides.

Sur le plan Méthodologique, nous avons exploré un nouveau contexte qui est les entreprises de l'agroalimentaire au Maroc et nous avons quantifié l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'entreprise. Comme nous avons utilisé la modélisation par équations structurelles au lieu des méthodes de première génération.

Du point de vue pratique et managérial nous avons mis en évidence l'ampleur de l'impact de SCM sur la performance. En outre, nous avons constitué une base d'informations sur les questions de SCM dans le secteur agroalimentaire au Maroc. Comme nous avons montré que l'application des bonnes pratiques de SCM aura un impact positif sur la performance des entreprises.

Les résultats que nous avons obtenus durant cette recherche se confrontent à un certain nombre de limites qu'il convient d'énumérer, pour éclairer les recherches futures et ouvrir des pistes potentielles d'investigation à explorer :

- La première est liée à l'échantillon retenu pour tester nos hypothèses ; celui-ci a été obtenu par le biais d'une enquête menée dans un secteur spécifique qui est le secteur agroalimentaire au Maroc, ce qui limite le caractère généralisable de notre étude. De même, la taille de notre échantillon peut constituer un obstacle à la généralisation des résultats.
- La seconde limite concerne la méthode de collecte qui est le questionnaire, ce qui nous apporte des limites relatives à l'utilisation de cette méthode. En fait, nous ne pouvons pas s'assurer de la franchise des personnes sondées comme il n'y a aucun moyen de savoir si la personne sondée a vraiment réfléchi à la question avant de répondre.
- La troisième limite concerne l'utilisation de mesures perceptuelles pour les construits analysés et notamment pour les variables de performance. Ce type de mesures implique en effet un risque de biais même si certaines recherches ont montré la validité des mesures fondées sur des évaluations subjectives de la performance.
- La quatrième limite est liée à l'existence d'autres variables, non prises en compte dans l'étude, mais pouvant influencer la performance de l'entreprise et jouer un rôle médiateur dans la relation entre la gestion de la chaîne logistique et la performance.

Les difficultés rencontrées et les limites soulignées dans le cadre de cette recherche illustrent donc l'intérêt de poursuivre les investigations théoriques et empiriques et les actions et mesures de terrain, pour chercher d'autres informations pertinentes. Des prolongements en perspective sont donc tout à fait envisageables, car si des réponses ont bien été apportées, de questionnements nouveaux émergent, et peuvent faire l'objet de programmes futurs d'investigation. En fait, il apparaît opportun dans le cadre de recherches futures de poursuivre cette étude en élargissant l'échantillon à un nombre d'entreprises plus important et ainsi pouvoir

appliquer l'autre type de modélisation des équations structurelles qui est basé sur la covariance et procéder à une comparaison des résultats avec la modélisation des équations structurelles basée sur la variance. Comme il est utile d'envisager une poursuite de l'étude permettant d'analyser l'influence de la gestion de la chaîne logistique sur la performance de l'organisation en confrontant les évaluations perceptuelles et les évaluations objectives de la performance et même intégrer de nouvelles dimensions comme la dimension sociale. Par ailleurs, et compte tenu de l'absence de consensus portant sur la définition de la gestion de la chaîne logistique et de ses composantes, il semble également intéressant de tester l'impact de pratiques issues d'autres conceptions de la gestion de la chaîne logistique sur la performance.

L'analyse de l'impact de la gestion de la chaîne logistique sur les dimensions de la performance de l'entreprise constitue une première ébauche qui peut être complétée par d'autres approches complémentaires, en intégrant de nouvelles variables, en étudiant d'autres secteurs d'activité ou bien en se concentrant sur certaines pratiques. De ce fait, cette thèse ne constitue pas pour autant une fin en soi de nos travaux. Nous la considérons davantage comme la fin d'une étape dans un cycle global. Les objectifs fixés pour la thèse ont été globalement atteints. En se basant sur la citation de Thomas Edison "l'homme commence où le dernier s'est arrêté" « man start where the last man left off », nous estimons avoir établi un point sur lequel d'autres recherches peuvent s'appuyer à l'avenir.

Bibliographie

Les références bibliographiques de cette thèse sont rédigées selon les normes de l'American Psychological Association (APA 7ème édition) à l'aide du logiciel Zotero.

• Ouvrages

- Barabel, M., & Meier, O. (2015). *Manageor - Tout le management à l'ère digitale : Tout le management à l'ère digitale* (3e édition). Dunod.
- Bouquin, H. (1986). *Le contrôle de gestion : Contrôle de gestion, contrôle d'entreprise*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2010). *Supply Chain Logistics Management* (3^e éd.). McGraw Hill Education Books USA.
- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). *Supply chain logistics management*. McGraw-Hill.
- Caby, J., & Hirigoyen, G. (2001). *La création de valeur de l'entreprise* (Economica).
- Cattan, M., Idrissi, N., & Knockaert, P. (2006). *Maîtriser les processus de l'entreprise : Guide opérationnel*. Éditions d'Organisation.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach for structural equation modeling. In *Modern methods for business research* (p. 295-336). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Christopher, M. (2011). *Logistics & supply chain management* (4. ed). Financial Times Prentice Hall.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2^e éd.). Springer US.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses: With DEA-Solver Software and References*. Springer Science & Business Media.

- Creveld, M. van. (2004). *Supplying War: Logistics from Wallenstein to Patton*. Cambridge University Press.
- Didier, S. (2003). *Développement durable et performance de l'entreprise* (Liaisons).
- Donnadieu, G. (2003). La performance globale : Quels déterminants, quelle mesure ? In *Ressources humaines* (p. 241-276). Éditions d'organisation.
- Doumeingts, G., Clave, F., & Ducq, Y. (1995). ECOGRAI — A method to design and to implement Performance Measurement Systems for industrial organizations—Concepts and application to the Maintenance function. In A. Rolstadås (Éd.), *Benchmarking—Theory and Practice* (p. 350-368). Springer US.
- Falk, R. F., & Miller, N. B. (1992). *A primer for soft modeling*. University of Akron Press.
- Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Lovell, P. D. of E. C. a K., Schmidt, S. S., & Schmidt, S. S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. Oxford University Press, USA.
- Govil, J.-M. P. M. (2002). *Supply Chain Design and Management*. Elsevier Science & Technology Books.
- Graves, S. C., Kok, A. G. D., & Kok, A. G. D. (2003). *Supply chain management : Design, coordination and operation* (1^{re} éd.). Elsevier.
- Gumuchian, H., & Marois, C. (2018). Chapitre 6. Les méthodes d'échantillonnage et la détermination de la taille de l'échantillon. In *Initiation à la recherche en géographie : Aménagement, développement territorial, environnement* (p. 265-294). Presses de l'Université de Montréal. <http://books.openedition.org/pum/14800>
- Hair, J. F. (Éd.). (2014). *Multivariate data analysis* (7. ed., Pearson new internat. ed). Pearson.
- Hair, J. F. (Éd.). (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (Second edition). Sage.
- Handfield, R. B., & Jr, E. L. N. (1998). *Introduction to Supply Chain Management* (1 edition). Pearson.
- Harrison, A., & Hoek, R. V. (2010). *Logistics Management and Strategy: Competing through the Supply Chain* (4 edition). Financial Times/ Prentice Hall.

- Heskett, J. L. (1973). *Case problems in business logistic*. Ronald Press.
- Huguenin, J.-M. (2013). *Data envelopment analysis (DEA) : Un guide pédagogique à l'intention des décideurs dans le secteur public*. IDHEAP : Chaire de finances publiques.
- Leenders, M. R., Fearon, H. E., & Nollet, J. (1998). *La gestion des approvisionnements et des matières*.
- Marchesnay, M. (1991). *Économie d'entreprise*. Eyrolles.
- Magee, J. F. (1967). *Industrial logistics; analysis and management of physical supply and distribution systems*. McGraw-Hill.
- Médan, P., Gratacap, A., Labasse, O., & James, D. (2008). *Logistique et supply chain management : Intégration, collaboration et risques dans la chaîne logistique globale*. Dunod.
- Morin, E. M., Savoie, A., & Beaudin, G. (1994). *L'Efficacité de l'organisation. Théories, représentations et mesures*. Gaétan Morin éditeur.
- Peters, T., & Waterman, R. (1983). *Le Prix De L'Excellence*. Dunod.
- Pimor, Y., & Fender, M. (2008). *Logistique : Production, Distribution, Soutien* (5^e éd.). Dunod.
- Ramanathan, R. (2003). *An introduction to data envelopment analysis: A tool for performance measurement*. Sage.
- Rambhujun, N. (1984). *Entreprise, gestion et compétitivité*. Editions Economica.
- Reiter, S. C. & Reiter P. S. E. (2001). *La Supply Chain : Optimiser la chaîne logistique et le réseau interentreprises*. Dunod.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics & distribution management* (5th edition). Kogan Page.
- Sainsaulieu, R., Francfort, I., Osty, F., & Uhalde, M. (1998). *Les mondes sociaux de l'entreprise* (5e éd.). Eyrolles.

Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling* (3rd ed). Routledge.

Sherman, H. D., & Zhu, J. (2006). *Service Productivity Management : Improving Service Performance using Data Envelopment Analysis (DEA)*. Springer Science & Business Media.

Stadtler, H., Stadtler, P. D. H., & Kilger (eds.), D. C. (2000). *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*. Springer Berlin Heidelberg.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2012). *Using Multivariate Statistics* (6^e éd.). Pearson.

Tayur, S., Ganeshan, R., & Magazine, M. (Éd.). (1999). *Quantitative Models for Supply Chain Management*. Springer US.

Tixier, D., Mathe, H., & Colin, J. (1998). *La logistique d'entreprise : Vers un management plus compétitif*. Dunod.

• Articles

Aggarwal, P., & Vaidyanathan, R. (2005). Perceived effectiveness of information agent routines : Search vs. experience goods. *International Journal of Internet Marketing and Advertising - Int J Internet Market Advert*, 2. <https://doi.org/10.1504/IJIMA.2005.007503>

Bagozzi, R. (1980). Performance and Satisfaction in an Industrial Sales Force : An Examination of Their Antecedents and Simultaneity. *Journal of Marketing*, 44, 65. <https://doi.org/10.2307/1249978>

Bagozzi, R., Yi, Y., & Phillips, L. (1991). Assessing Construct Validity in Organization Research. *Administrative Science Quarterly*, 36, 421-458. <https://doi.org/10.2307/2393203>

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.

Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292. <https://doi.org/10.1108/01443579910249714>

- Bessire, D. (1999). Définir la performance. *Comptabilite - Controle - Audit*, Tome 5(2), 127-150.
- Bocco, B. S. (2010). Perception de la notion de performance par les dirigeants de petites entreprises en Afrique. *La Revue des Sciences de Gestion*, n°241(1), 117-124.
- Bourguignon, A. (1997). Sous les pavés la plage... ou les multiples fonctions du vocabulaire comptable : L'exemple de la performance. *Comptabilite - Controle - Audit*, Tome 3(1), 89-101.
- Bowersox, D., Closs, D., & Stank, T. (2000). Ten Mega-Trends That Will Revolutionize Supply Chain Logistics. *Journal of Business Logistics*, 21(2).
- Brulhart, F., & Moncef, B. (2010). *L'impact des pratiques de SCM sur la performance de l'entreprise : Une étude empirique dans le contexte français*. 13(1), 33-66.
- Campbell, J. P., McHENRY, J. J., & Wise, L. L. (1990). Modeling Job Performance in a Population of Jobs. *Personnel Psychology*, 43(2), 313-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1990.tb01561.x>
- Carbone, V., & Meunier, C. (2006). SUPPLY CHAIN MANAGEMENT : PORTEE ET. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, 17.
- Carbone, V., Moatti, V., & Wood, C. H. (2012). Diffusion of Sustainable Supply Chain Management: Toward a Conceptual Framework. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 13(4), 26-39. <https://doi.org/10.1080/16258312.2012.11517304>
- Chafik, K., & Boubker, O. (2016). Systèmes d'information et pratiques logistiques : Analyse basée sur le modele SCOR : Cas d'une entreprise de l'industrie automobile marocaine. *Revue Marocaine de Management, Logistique et Transport*, 0(1). <https://revues.imist.ma/index.php?journal=RMLT&page=article&op=view&path%5B%5D=12158>
- Chakravarthy, B. S. (1986). Measuring strategic performance. *Strategic Management Journal*, 7(5), 437-458. <https://doi.org/10.1002/smj.4250070505>
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., & Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of Econometrics*, 30(1-2), 91-107.

- Charnes, Abraham, Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). *A Data Envelopment Analysis Approach to Evaluation of the Program Follow through Experiment in US Public School Education*. Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh Pa Management Sciences Research Group.
- Chen, H., Daugherty, P. J., & Landry, T. D. (2009). Supply Chain Process Integration : A Theoretical Framework. *Journal of Business Logistics*, 30(2), 27-46. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00110.x>
- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management : The constructs and measurements. *Journal of Operations Management*, 22(2), 119-150. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.12.007>
- Cheng, L.-C. (Victor), & Grimm, C. M. (2006). The Application of Empirical Strategic Management Research to Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 27(1), 1-55. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2006.tb00240.x>
- Chin, W., & Newsted, P. (1999). Structural Equation Modeling Analysis with Small Samples Using Partial Least Square. *Statistical Strategies for Small Sample Research*.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2001). *Supply Chain Management : Strategy, Planning, and Operation*. <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/supply-chain-management-strategy-planning-and-operation>
- Chow, W. S., Madu, C. N., Kuei, C.-H., Lu, M. H., Lin, C., & Tseng, H. (2008). Supply chain management in the US and Taiwan : An empirical study. *Omega*, 36(5), 665-679. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2006.01.001>
- Christopher, M. (1999). Logistics and Supply Chain Management : Strategies for Reducing Cost and Improving Service (Second Edition). *International Journal of Logistics Research and Applications*, 2(1), 103-104. <https://doi.org/10.1080/13675569908901575>
- Closs, D. J., Swink, M., & Nair, A. (2005). The role of information connectivity in making flexible logistics programs successful. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(4), 258-277. <https://doi.org/10.1108/09600030510599922>
- Coelli, T., & Perelman, S. (1999). A comparison of parametric and non-parametric distance functions : With application to European railways. *European Journal of Operational Research*, 117(2), 326-339.

- Cohen, J. (1988). Set correlation and contingency tables. *Applied Psychological Measurement*, 12(4), 425-434. <https://doi.org/10.1177/014662168801200410>
- Colin, J. (1996). La Logistique : Histoire et Perspectives. *Logistique & Management*, 4(2), 97-110. <https://doi.org/10.1080/12507970.1996.11516634>
- Cooper, M., Lambert, D., & Pagh, J. (1997). Supply Chain Management : More Than a New Name for Logistics. *International Journal of Logistics Management, The*, 8, 1-14. <https://doi.org/10.1108/09574099710805556>
- Croom, S., Romano, P., & Giannakis, M. (2000). Supply Chain Management : An Analytical Framework for Critical Literature Review. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6, 67-83. [https://doi.org/10.1016/S0969-7012\(99\)00030-1](https://doi.org/10.1016/S0969-7012(99)00030-1)
- Cumby, J., & Conrod, J. (2001). Non-financial performance measures in the Canadian biotechnology industry. *Journal of Intellectual Capital*, 2(3), 261-272. <https://doi.org/10.1108/14691930110400001>
- D'Avanzo, R., Lewinski, H., & Wassenhove, L. N. (2003). The link between supply chain and financial performance. *Supply Chain Management Review*, 7, 40-47.
- De Koster, R., Le Duc, T., & Roodbergen, K. (2006). Design and Control of Warehouse Order Picking : A Literature Review. *European Journal of Operational Research*, 481-501. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>
- De La Villarmois, O. (1999). Évaluer la performance des réseaux bancaires : La méthode DEA. *Décisions Marketing*, 39-51.
- Dess, G. G., & Robinson, R. B. (1984). Measuring Organizational Performance in the Absence of Objective Measures : The Case of the Privately-Held Firm and Conglomerate Business Unit. *Strategic Management Journal*, 5(3), 265-273. JSTOR.
- Diamantopoulos, A., & Winklhofer, H. (2001). Index Construction With Formative Indicators : An Alternative to Scale Development. *Journal of Marketing Research*, 38, 269-277. <https://doi.org/10.1509/jmkr.38.2.269.18845>
- Domin, J.-P., & Nieddu, M. (2013). La pluralité des approches en termes de performance. *Économie et institutions*, 18-19. <http://journals.openedition.org/ei/483>

- Ellram, L. M. (1991). Supply-Chain Management : The Industrial Organisation Perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 21(1), 13-22. <https://doi.org/10.1108/09600039110137082>
- Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (1990). Supply Chain Management, Partnership, and the Shipper - Third Party Relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.1108/95740939080001276>
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fernandes, V. (2012). En quoi l'approche PLS est-elle une méthode a (re)-découvrir pour les chercheurs en management ? *M@n@gement*, 15(1), 102-123. <https://doi.org/10.3917/mana.151.0102>
- Filbeck, G., Gorman, R., Greenlee, T., & Speh, T. (2005). The Stock Price Reaction to Supply Chain Management Advertisements and Company Value. *Journal of Business Logistics*, 26(1), 199-216. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2005.tb00199.x>
- Forme-Chrétien, F.-A. (2007). *Référentiel d'évaluation de la performance d'une chaîne logistique : Application à une entreprise de l'ameublement*.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error : Algebra and Statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 382-388. <https://doi.org/10.1177/002224378101800313>
- Franco-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., Gray, D., & Neely, A. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(8), 784-801. <https://doi.org/10.1108/01443570710763778>
- Fugate, B. S., Mentzer, J. T., & Stank, T. P. (2010). LOGISTICS PERFORMANCE : EFFICIENCY, EFFECTIVENESS, AND DIFFERENTIATION. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 43-62. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2010.tb00127.x>
- Gauzente, C. (2000). Mesurer la performance des entreprises en l'absence d'indicateurs objectifs : Quelle validité ? Analyse de la pertinence de certains indicateurs. *Revue Finance Contrôle Stratégie*, 3(2), 145-165.

- Geary, S., & Zonnenberg, J. P. (2000). WHAT IT MEANS TO BE BEST IN CLASS. *Supply Chain Management Review*, 4(3), 43-48.
- Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M. (2000). Structural Equation Modeling And Regression : Guidelines For Research Practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 4. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.00407>
- Georgopoulos, B. S., & Tannenbaum, A. S. (1957). A Study of Organizational Effectiveness. *American Sociological Review*, 22(5), 534-540. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2089477>
- Gibson, B. J., Mentzer, J. T., & Cook, R. L. (2005). Supply Chain Management : The Pursuit of a Consensus Definition. *Journal of Business Logistics*, 26(2), 17-25. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2005.tb00203.x>
- Giunipero, L. C., Hooker, R. E., Joseph-Matthews, S., Yoon, T. E., & Brudvig, S. (2008). A Decade of Scm Literature : Past, Present and Future Implications. *Journal of Supply Chain Management*, 44(4), 66-86. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2008.00073.x>
- Goetschalckx, M., & Ashayeri, J. (1989). CLASSIFICATION AND DESIGN OF ORDER PICKING. *Logistics World*, 2(2), 99-106. <https://doi.org/10.1108/eb007469>
- Green, K. W., Whitten, D., & Inman, R. A. (2008). The impact of logistics performance on organizational performance in a supply chain context. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(4), 317-327. <https://doi.org/10.1108/13598540810882206>
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. (2010). Solving the forward-reserve allocation problem in warehouse order picking systems. *JORS*, 61, 1013-1021. <https://doi.org/10.1057/jors.2009.39>
- Guerrien, M. (2003). L'intérêt de l'analyse en composantes principales (ACP) pour la recherche en sciences sociales. Présentation à partir d'une étude sur le Mexique. *Cahiers des Amériques latines*, 43, 181-192. <https://doi.org/10.4000/cal.7364>
- Gunasekaran, A., & Ngai, E. W. T. (2003). The Successful Management of a Small Logistics Company. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 33, 825-842. <https://doi.org/10.1108/09600030310503352>
- Haas, D. J. (2003). Productive efficiency of English football teams—A data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24(5), 403-410. <https://doi.org/10.1002/mde.1105>

- Hair, J. F., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2011). PLS-sem : Indeed a silver bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 19, 139-151. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Halkos, G., & Tzeremes, N. (2005). *A DEA approach to regional development*.
- Hall, R. H. (1980). Effectiveness Theory and Organizational Effectiveness. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 16(4), 536-545. <https://doi.org/10.1177/002188638001600408>
- Han, J., Trienekens, J. H., & Omta, S. W. F. (Onno). (2009). Integrated information and logistics management, quality management and firm performance of pork processing industry in China. *British Food Journal*, 111(1), 9-25. <https://doi.org/10.1108/00070700910924209>
- Hausman, W. H., Lee, H. L., & Subramanian, U. (2005). *Global Logistics Indicators, Supply Chain Metrics, and Bilateral Trade Patterns* (SSRN Scholarly Paper ID 869999). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=869999>
- Henseler, J., Ringle, C., & Sinkovics, R. (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. In *Advances in International Marketing* (Vol. 20, p. 277-319). [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Henseler, J., & Sarstedt, M. (2013). Goodness-of-Fit Indices for Partial Least Squares Path Modeling. *Computational Statistics*, 28, 565-580. <https://doi.org/10.1007/s00180-012-0317-1>
- Heskett, J. L. (1977, novembre 1). Logistics—Essential to Strategy. *Harvard Business Review*, November 1977. <https://hbr.org/1977/11/logistics-essential-to-strategy>
- Hsu, S.-H., Chen, W.-H., & Hsieh, M. (2006). Robustness testing of PLS, LISREL, EQS and ANN-based SEM for measuring customer satisfaction. *Total Quality Management & Business Excellence - TOTAL QUAL MANAG BUS EXCELL*, 17, 355-372. <https://doi.org/10.1080/14783360500451465>
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research : A review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20(2), 195-204. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199902\)20:2<195::AID-SMJ13>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199902)20:2<195::AID-SMJ13>3.0.CO;2-7)

- Huo, B., Selen, W., Yeung, J., & Zhao, X. (2008). Understanding Drivers of Performance in the 3PL Industry in Hong Kong. *International Journal of Operations & Production Management*, 28, 772-800. <https://doi.org/10.1108/01443570810888607>
- Issor, Z. (2017). « La performance de l'entreprise : Un concept complexe aux multiples dimensions ». *Projectics / Proyética / Projectique*, 17(2), 93. <https://doi.org/10.3917/proj.017.0093>
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, 25(3), 273-288.
- Jones, T. C., & Riley, D. W. (1985). Using Inventory for Competitive Advantage through Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 15(5), 16-26. <https://doi.org/10.1108/eb014615>
- Jöreskog, K. G. (1966). Some Contributions to Maximum Likelihood Factor Analysis*. *ETS Research Bulletin Series*, 1966(2), i-54. <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.1966.tb00539.x>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992, février). The Balanced Scorecard—Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/1992/01/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance-2>
- Kaufmann, L., & Gaeckler, J. (2015). A structured review of partial least squares in supply chain management research. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(4), 259-272. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2015.04.005>
- Kenyon, G., & Meixell, M. (2014, janvier 1). *Success Factors and Cost Management Strategies for Logistics Outsourcing*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4841.1045>
- Lacroux, A. (2011). Les avantages et les limites de la méthode « Partial Least Square » (PLS) : Une illustration empirique dans le domaine de la GRH. *Revue de gestion des ressources humaines*, N° 80(2), 45-64.
- Laugen, B., Acur, N., Boer, H., & Frick, J. (2005). Best manufacturing practices : What do the best-performing companies do? *International Journal of Operations & Production Management*, 25, 131-150. <https://doi.org/10.1108/01443570510577001>
- Lehu, J.-M. (2005). LES SOURCES DE LA PERFORMANCE MARKETING CHEZ PROCTER & GAMBLE : La fin d'un certain marketing... de masse. *Décisions Marketing*, 40, 17-30. JSTOR.

- Lenny, K. S. C., Demirbag, M., Bayraktar, E., Tatoglu, E., & Zaim, S. (2007). The impact of supply chain management practices on performance of SMEs. *Industrial Management & Data Systems*, 107(1), 103-124. <https://doi.org/10.1108/02635570710719089>
- Lewin, A. Y., & Minton, J. W. (1986). Determining Organizational Effectiveness : Another Look, and an Agenda for Research. *Management Science*, 32(5), 514-538. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.5.514>
- Li, G., Yang, H., Sun, L., & Sohal, A. S. (2009). The impact of IT implementation on supply chain integration and performance. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 125-138. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.07.017>
- Li, S., Ragu-Nathan, B., Ragu-Nathan, T. S., & Subba Rao, S. (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107-124.
- Li, S., Rao, S. S., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. (2005). Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management*, 23(6), 618-641. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.01.002>
- Liang, L., Yang, F., Cook, W. D., & Zhu, J. (2006). DEA models for supply chain efficiency evaluation. *Annals of Operations Research*, 145(1), 35-49. <https://doi.org/10.1007/s10479-006-0026-7>
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). Defining supply chain management : A historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11-17. <https://doi.org/10.1108/02635579910243851>
- Lummus, R., Vokurka, R. J., & Krumwiede, D. (2008). Supply chain integration and organizational success. *S.A.M. Advanced Management Journal*, 73, 56-62.
- Mangarulkar, A., Thete, R., & Dabade, U. (2012). New Tool Planning and Introduction System for Manufacturing of Engine Components. *Applied Mechanics and Materials*, 197, 327-331. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.197.327>
- Mansar, S. L., & Reijers, H. A. (2005). Best practices in business process redesign : Validation of a redesign framework. *Computers in Industry*, 56(5), 457-471. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2005.01.001>
- Marchesnay, M. (2011). Gouvernance et performance des organisations. *Innovations*, n°36(3), 131-145.

- McCormack, K., Bronzo Ladeira, M., & Paulo Valadares de Oliveira, M. (2008). Supply chain maturity and performance in Brazil. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(4), 272-282. <https://doi.org/10.1108/13598540810882161>
- Mentzer, J., Min, S., & Bobbitt, L. (2004). Toward a Unified Theory of Logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34, 606-627. <https://doi.org/10.1108/09600030410557758>
- Mentzer, J. T., Flint, D. J., & Hult, G. T. M. (2001). Logistics Service Quality as a Segment-Customized Process. *Journal of Marketing*, 65(4), 82-104. <https://doi.org/10.1509/jmkg.65.4.82.18390>
- Mentzer, J. T., Stank, T. P., & Esper, T. L. (2008). Supply Chain Management and Its Relationship to Logistics, Marketing, Production, and Operations Management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 31-46. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2008.tb00067.x>
- Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61-89. [https://doi.org/10.1016/1053-4822\(91\)90011-Z](https://doi.org/10.1016/1053-4822(91)90011-Z)
- Morash, E. A., & Clinton, S. R. (1997). THE ROLE OF TRANSPORTATION CAPABILITIES IN INTERNATIONAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Transportation Journal*, 36(3). <https://trid.trb.org/view/483582>
- Neely, A., Adams, C., & Crowe, P. (2001). The performance prism in practice. *Measuring Business Excellence*, 5(2), 6-13. <https://doi.org/10.1108/13683040110385142>
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (2005). Performance measurement system design A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1228-1263. <https://doi.org/10.1108/01443570510633639>
- Pesqueux, Y. (2004). *La notion de performance globale*. 14. 5° Forum international ETHICS.
- Pfohl, H.-C., & Gomm, M. (2009). Supply chain finance : Optimizing financial flows in supply chains. *Logistics Research*, 1(3), 149-161. <https://doi.org/10.1007/s12159-009-0020-y>
- Porter, M. E., & Millar, V. A. (1985). *How information gives you competitive advantage*.

- Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). A Spatial Model of Effectiveness Criteria : Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377. <https://doi.org/10.1287/mnsc.29.3.363>
- Renaud, A., & Nicolas, B. (2007). MESURE DE LA PERFORMANCE GLOBALE DES ENTREPRISES. 28ÈME CONGRES DE L'AFC.
- Renaud, R., Ducq, Y., & Pourcel, C. (2007). *Réflexions sur la performance d'un système de formation*. <https://www.researchgate.net/publication/281990313>
- Roussel, P., Durrieu, F., & Campoy, E. (2002). *Méthodes d'équations structurelles : Recherche et applications en gestion*. https://www.researchgate.net/publication/41222940_Methodes_d'equations_structurelles_recherche_et_applications_en_gestion
- Rudberg, M., & Olhager, J. (2003). Manufacturing networks and supply chains : An operations strategy perspective. *Omega*, 31, 29-39. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(02\)00063-4](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(02)00063-4)
- Salgado, M. (2013). *La performance : Une dimension fondamentale pour l'évaluation des entreprises et des organisations*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00842219>
- Samuel, K., & Ruel, S. (2015). Systèmes d'information et résilience des chaînes logistiques globales. *Systèmes d'Information et Management*, 18(1). <https://aisel.aisnet.org/sim/vol18/iss1/3>
- Sánchez, A., & Pérez, M. (2005). Supply chain flexibility and firm performance : A conceptual model and empirical study in the automotive industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(7), 681-700. <https://doi.org/10.1108/01443570510605090>
- Saulquin, J.-Y., & Schier, G. (2007). Responsabilité sociale des entreprises et performance. *La Revue des Sciences de Gestion*, n°223(1), 57-65.
- Savitskie, K. (2007). Internal and external logistics information technologies : The performance impact in an international setting. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37, 454-468. <https://doi.org/10.1108/09600030710763378>
- Siguaw, J., A, J., Simpson, P., & Baker, T. (1998). Effects of Supplier Market Orientation on Distributor Market Orientation and the Channel Relationship : The Distributor Perspective. *Journal of Marketing*, 62, 99-111. <https://doi.org/10.2307/1251746>

- Simatupang, T., & Sridharan, R. (2005). An integrative framework for supply chain collaboration. *International Journal of Logistics Management*, 16(2), 257-274.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2003). *Introduction to Supply Chain Management*. 5.
- Somuyiwa, A. O., & Adewoye, J. O. (2010). Managing Logistics Information System : Theoretical Underpinning. *Asian Journal of Business Management* , 2(2), 41-47.
- Soheilirad, S., Govindan, K., Mardani, A., Zavadskas, E. K., Nilashi, M., & Zakuan, N. (2018). Application of data envelopment analysis models in supply chain management : A systematic review and meta-analysis. *Annals of Operations Research*, 271(2), 915-969. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2605-1>
- Stadtler, H. (2005). Supply chain management and advanced planning—basics, overview and challenges. *European Journal of Operational Research*, 163(3), 575-588. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.03.001>
- Stank, T. P., Davis, B. R., & Fugate, B. S. (2005). A Strategic Framework for Supply Chain Oriented Logistics. *Journal of Business Logistics*, 26(2), 27-46. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2005.tb00204.x>
- Steers, R. M. (1975). Problems in the Measurement of Organizational Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 20(4), 546. <https://doi.org/10.2307/2392022>
- Stevens, G. C. (1989). *Integrating the Supply Chain*. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000000329>
- Stevens, S. S. (1946). On the Theory of Scales of Measurement. *Science*, 103(2684), 677-680. <https://doi.org/10.1126/science.103.2684.677>
- Stevenson, M., & Spring, M. (2009). Supply chain flexibility : An inter-firm empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(9), 946-971. <https://doi.org/10.1108/01443570910986238>
- Tan, K. C. (2002). Supply Chain Management : Practices, Concerns, and Performance Issues. *Journal of Supply Chain Management*, 38(4), 42-53. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2002.tb00119.x>

- Tate, K. (1996). The elements of a successful logistics partnership. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(3), 7-13. <https://doi.org/10.1108/09600039610115045>
- Tavana, M., Kaviani, M. A., Di Caprio, D., & Rahpeyma, B. (2016). A two-stage data envelopment analysis model for measuring performance in three-level supply chains. *Measurement*, 78, 322-333. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2015.10.023>
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y.-M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational Statistics & Data Analysis*, 48(1), 159-205. <https://doi.org/10.1016/j.csda.2004.03.005>
- Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 94(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(96\)00098-7](https://doi.org/10.1016/0377-2217(96)00098-7)
- Tseng, Y. Y., Yue, W., & Taylor, M. (2005). The role of transportation in logistics chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1657-1672.
- Tuttle, T., & Heap, J. (2008). Green productivity : Moving the agenda. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(1), 93-106. <https://doi.org/10.1108/17410400810841254>
- Valette-Florence, P. (1988). Analyse structurelle comparative des composantes des systèmes de valeurs selon Kahle et Rokeach. *Recherche et Applications En Marketing (French Edition)*, 3(1), 15-34. <https://doi.org/10.1177/076737018800300102>
- Véronneau, S., Pasin, F., & Roy, J. (2008). L'information dans la chaîne logistique. *Revue française de gestion*, 186, 149-161.
- Vickery, S. K., Jayaram, J., Droge, C., & Calantone, R. (2003). The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance : An analysis of direct versus indirect relationships. *Journal of Operations Management*, 21(5), 523-539. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2003.02.002>
- Wardaya, Idrus, M. S., Hadiwidjoyo, D., & Surachman. (2013). Improving Competitiveness Of The National Industry Of Logistics Service Providers Through Collaboration From The Perspective of Consumer Goods Manufacturing Companies In East Java. *International Journal of Business and Management Invention*, 2(5), 27-38.

- Wetzels, M., & Odekerken, G. (2009). Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models : Guidelines and Empirical Illustration. *Management Information Systems Quarterly - MISQ*, 33. <https://doi.org/10.2307/20650284>
- Whipple, J. M., Frankel, R., & Daugherty, P. J. (2002). Information Support for Alliances : Performance Implications. *Journal of Business Logistics*, 23(2), 67-82. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2002.tb00026.x>
- Wisner, J. D. (2003). A Structural Equation Model Of Supply Chain Management Strategies And Firm Performance. *Journal of Business Logistics*, 24(1), 1-26. <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2003.tb00030.x>
- Wong, W. P., & Wong, K. Y. (2007). Supply chain performance measurement system using DEA modeling. *Industrial Management & Data Systems*, 107(3), 361–381.
- Xu, Y., & Chen, M. (2016). Improving Just-in-Time Manufacturing Operations by Using Internet of Things Based Solutions. *Procedia CIRP*, 56, 326-331. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.10.030>
- Yeung, A. C. L. (2008). Strategic supply management, quality initiatives, and organizational performance. *Journal of Operations Management*, 26(4), 490-502. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.06.004>
- Yew Wong, C., & Karia, N. (2010). Explaining the competitive advantage of logistics service providers : A resource-based view approach. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 51-67.
- Yurdakul , M., & İÇ, Y. T. (2005). Development of a performance measurement model for manufacturing companies using the AHP and TOPSIS approaches. *International Journal of Production Research*, 43(21), 4609-4641. <https://doi.org/10.1080/00207540500161746>
- Zou, S., Taylor, C. R., & Osland, G. E. (1998). The EXPERF Scale: A Cross-National Generalized Export Performance Measure. *Journal of International Marketing*, 6(3), 37-58. JSTOR.

- **Thèses**

- Akdim, H. (2016). *La dynamique du processus d'internationalisation des PME de la région Fès-Meknès (Maroc) : Analyse théorique et étude empirique*. Université de Renne 2 et Université de Sidi Mohammed Benabdellah de Fès.

- Baumann, E. (2011). *Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques*. Institut national des sciences appliquées.
- Ben Rejeb, W. (2003). *Gouvernance et performance dans les établissements de soins en Tunisie*. Faculté des Sciences Economiques et de Gestion.
- Dubedout, H. (2013). *Supply chain design and distribution planning under supply uncertainty : Application to bulk liquid gas distribution*. Nantes, Ecole des Mines.
- Duponchel, D. (2010). *L'impact de la citoyenneté sur la gestion de la Supply Chain*. UNIVERSITE PARIS 1-Pantehon Sorbonne1.
- Harland, C. (1994). *Supply chain management : Perceptions of requirements and performance in European automotive aftermarket supply chains*. University of Warwick.
- Laird, M. (2012). *Logistics Management : A Firm's Efficiency Performance Model*. Ohio University.
- Lauras, M. (2004). *Méthodes de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion de chaînes logistiques : Application à la coopération maison-mère – filiales internationales dans un groupe pharmaceutique et cosmétique*. Institut National Polytechnique Toulouse.
- Mwangangi, P. W. (2016). *Influence Of Logistics Management On Performance Of Manufacturing Firms In Kenya*. Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology.
- Xu, W. (2013). *Optimising supply chain performance via information sharing and coordinated management*. Ph.D., University of Plymouth.
- Zheng, Y. (2012). *Supply chain management under availability & uncertainty constraints* Thesis, Ecole centrale de Lille.

- **Sites Web**

https://www.bitre.gov.au/sites/default/files/wp_049.pdf

https://www.academia.edu/37003607/Etude_sur_lindustrie_alimentaire_au_Maroc_Avril_2015_D%C3%A9partement_des_Statistiques_des_Echanges_Ext%C3%A9rieurs

<https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Logistics-in-the-industrial-era>

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/logistique/>

https://www.researchgate.net/figure/Applying-the-SCOR-model-for-supply-chain-linkage_fig1_228363660

<https://www.fellah-trade.com/fr/actualites-maroc/article?id=13241>

<https://www.britannica.com/topic/logistics-military/Historical-development>

<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/logistique/47678>

<https://www.performancemagazine.org/performance-prism-at-a-glance/>

Annexes

Annexe1 : Questionnaire

La gestion de la chaîne logistique et la performance des entreprises

Cas des entreprises marocaines

Cette enquête est menée dans le cadre d'une recherche pour la préparation d'une thèse de doctorat en sciences économique et gestion, au sein de la faculté des sciences juridiques économiques et sociales de Fès. Le but de cette recherche est d'examiner l'influence des pratiques liées à la gestion de la chaîne logistique sur la performance des entreprises au Maroc. Votre participation à cette enquête est essentielle pour une meilleure compréhension des spécificités logistiques des entreprises marocaines, de leur réalité et de leurs défis.

Je vous serais très reconnaissante pour l'aide inestimable que vous allez m'apporter en acceptant de remplir le présent questionnaire. Je vous remercie d'avance pour votre participation et je vous garantis la stricte confidentialité de vos réponses qui ne seront exploitées qu'à des fins purement de recherche scientifique.

Caractéristiques de l'entreprise

1. Quelle est l'année de création de votre entreprise ? _____
2. Quel est le secteur d'activité de votre entreprise ? _____
3. Le lieu de votre Siège :
4. Est-ce que vous avez des filiales ? oui ☐ non ☐
5. Si oui, combien de filiales avez-vous ? _____
6. La localisation de vos filiales : _____
7. Veuillez indiquer l'âge approximatif du dirigeant : _____ ans Homme ☐ Femme ☐
8. Quel est son niveau d'étude :

Primaire ☐ Secondaire ☐ Bac + 2, bac + 3 ☐ Bac + 5 et plus ☐
9. Cocher la classe d'appartenance de votre entreprise en fonction de son CA :
CA inférieur à 3 MDHs ☐ CA entre 3 et 10 MDHs ☐ CA entre 10 et 75 MDHs ☐ CA supérieur à 75MDHs ☐

La performance de l'entreprise

Évaluez le degré de performance de votre entreprise selon chaque indicateur de 1 :peu performante à 5 : très performante. Cocher la case appropriée.

Critères de performance	Peu importante			Très importante			Ne sais pas
Les parts de marché	①	②	③	④	⑤		☐
Les ventes	①	②	③	④	⑤		☐
La rentabilité	①	②	③	④	⑤		☐
La croissance des ventes	①	②	③	④	⑤		☐
La croissance des actifs	①	②	③	④	⑤		☐
Le retour sur investissement	①	②	③	④	⑤		☐
La Mise à disposition de produits de qualité aux clients	①	②	③	④	⑤		☐
La bonne image de marque	①	②	③	④	⑤		☐
Les conditions de travail	①	②	③	④	⑤		☐
La Qualité de management	①	②	③	④	⑤		☐
La Qualification du personnel	①	②	③	④	⑤		☐

La Gestion de la chaîne logistique

- **La gestion de transport**

15. Évaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis -5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours).

[illegible]

- **La gestion de stock**

16. Évaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 : Jamais - 2 : Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis-5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours.

[illegible]

- **La gestion du processus de commandes**

17. Évaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 : Jamais - 2: Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis-5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours).

[illegible]

- **La gestion de flux d'informations**

18. Évaluez le degré d'application de votre entreprise des pratiques suivantes : 1 :Jamais - 2:Très rarement- 3:Assez rarement- 4 :indécis -5 :Assez souvent- 6 :Très souvent- 7 :Toujours).

Pratiques de gestion des flux d'informations	Jamais	Très rarement	Assez rarement	Indécis	Assez souvent	Très souvent	Toujours
Partage de l'information avec tous les acteurs logistiques	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Utilisation de systèmes et technologies de traitement et diffusion de l'information	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Les coordonnées de la personne enquêtée

Nom/Prénom :

Fonction :

Tél :

Mail :

Nom de la société :

Nous vous remercions d'avoir participé à cette enquête réalisée dans une optique purement scientifique et de recherche

Annexe 2 : Codage des variables

Variables	Code
Année de création de l'entreprise	ACE
Secteur d'activité de l'entreprise	SAE
Lieu du Siège de l'entreprise	LDS
Existence des filiales	EFS
Nombre de filiales	NFS
Localisation des filiales	LFS
Age approximatif du dirigeant	AAD
Niveau d'étude du dirigeant	NED
Chiffre d'affaires	CA
Nombre d'employés à temps plein	NETP
Nombre d'employés saisonniers	NES
Activité saisonnière	AES
Destination principale des ventes	DPV
Existence du service logistique	ESL
Part de marché	PDM
Ventes	VTs
Rentabilité	RTE
Croissance des ventes	CRVTS
Croissance des actifs	CRAS
Retour sur investissement	RSI
Mise à disposition de produits de qualité aux clients	MDPQC
Bonne image de marque	BIM
Conditions de travail	CDT

Qualité de management	QDM
Qualification du personnel	QDP
Qualité du service logistique interne	QSLI
Qualité du service logistique externe	QSLE
Sous-traitance : Transport et manutention des marchandises	STMDM
Sous-traitance : Entreposage, stockage	SSTG
Sous-traitance : Emballage	SEMG
Sous-traitance : Gestion des commandes	SGDC
Sous-traitance : Gestion de l'inventaire	SGDI
Sous-traitance : Systèmes informatiques nécessaires	SSI
Fiabilité de transport	FIABT
Rapidité de transport	RAPT
Juste à temps	JATS
Organisation des entrepôts	ORES
Contrôle de stocks	CONTS
Automatisation du processus de commandes	DAUC
Suivi de commandes	SUIC
Partage de l'information	PARFI
Utilisation d'un système d'information	USIFI

Annexe 3 : Résultats de l'analyse factorielle sur la performance : sortie du logiciel SPSS

FACTOR

```
/VARIABLES PDM CRAS RSI MDPQC BIM RTE CRVTS
/MISSING LISTWISE
/ANALYSIS PDM CRAS RSI MDPQC BIM RTE CRVTS
/PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG KMO EXTRACTION ROTATION
/FORMAT SORT BLANK(.10)
/PLOT EIGEN ROTATION
/CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
/EXTRACTION PC
/CRITERIA ITERATE(25)
/ROTATION VARIMAX
/METHOD=CORRELATION.
```

- **Analyse factorielle**

Remarques

Résultat obtenu		12-DEC-2019 00:26:35
Commentaires		
Entrée	Ensemble de données actif	Ensemble_de_données1
	Filtrer	<aucune>
	Poids	<aucune>
	Scinder fichier	<aucune>
Gestion des valeurs manquantes	N de lignes dans le fichier de travail	52
	Définition des manquantes	MISSING=EXCLUDE : les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme manquantes.
	Observations prises en compte	LISTWISE : les statistiques sont basées sur des observations n'ayant pas de valeurs manquantes pour aucune des variables utilisées.
yntaxe		FACTOR <pre>/VARIABLES PDM CRAS RSI MDPQC BIM RTE CRVTS /MISSING LISTWISE /ANALYSIS PDM CRAS RSI MDPQC BIM RTE CRVTS /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG KMO EXTRACTION ROTATION /FORMAT SORT BLANK(.10) /PLOT EIGEN ROTATION /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /METHOD=CORRELATION.</pre>

Ressources	Temps de processeur	00:00:00,42
	Temps écoulé	00:00:00,40

Remarques

Ressources	Mémoire maximum requise	7204 (7,035K) octets

[Ensemble_de_données1]

Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart-type	n analyse
PDM	2,75	1,770	52
CRAS	2,58	1,576	52
RSI	2,38	1,728	52
MDPQC	4,04	1,028	52
BIM	4,19	,768	52
RTE	2,79	1,684	52
CRVTS	2,77	1,733	52

Atrice de corrélation

		PDM	CRAS	RSI	MDPQC	BIM
Corrélation	PDM	1,000	,784	,673	,404	,498
	CRAS	,784	1,000	,874	,458	,603
	RSI	,673	,874	1,000	,433	,534
	MDPQC	,404	,458	,433	1,000	,785
	BIM	,498	,603	,534	,785	1,000
	RTE	,653	,653	,635	,424	,532
	CRVTS	,805	,818	,724	,346	,535
Signification (unilatérale)	PDM	,000	,000	,000	,001	,000
	CRAS	,000	,000	,000	,000	,000
	RSI	,000	,000	,000	,001	,000
	MDPQC	,001	,000	,001		,000
	BIM	,000	,000	,000	,000	
	RTE	,000	,000	,000	,001	,000
	CRVTS	,000	,000	,000	,006	,000

Matrice de corrélation

		RTE	CRVTS
Corrélation	PDM	,653	,805
	CRAS	,653	,818
	RSI	,635	,724
	MDPQC	,424	,346
	BIM	,532	,535
	RTE	1,000	,742
Signification (unilatérale)	CRVTS	,742	1,000
	PDM	,000	,000

CRAS	,000	,000
RSI	,000	,000
MDPQC	,001	,006
BIM	,000	,000
RTE		,000
CRVTS	,000	

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,827
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	294,313
	ddl	21
	Signification de Bartlett	,000

Qualité de représentation

	Initial	Extraction
PDM	1,000	,783
CRAS	1,000	,871
RSI	1,000	,770
MDPQC	1,000	,919
BIM	1,000	,883
RTE	1,000	,675
CRVTS	1,000	,866

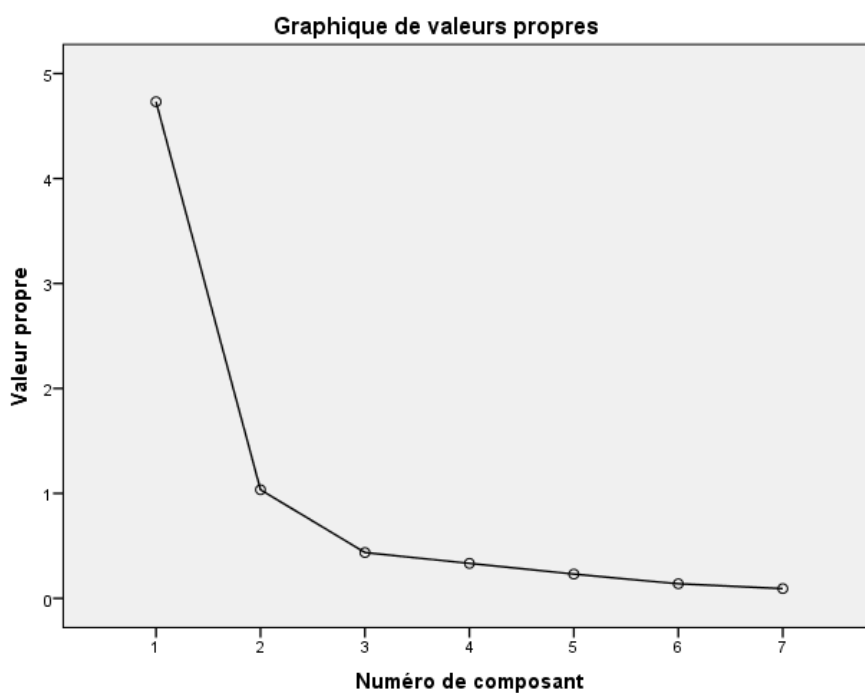
Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus	
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance
1	4,731	67,592	67,592	4,731	67,592
2	1,035	14,789	82,381	1,035	14,789
3	,437	6,243	88,624		
4	,333	4,763	93,387		
5	,231	3,304	96,691		
6	,139	1,983	98,673		
7	,093	1,327	100,000		

Composante	Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus	Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation		
	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	67,592	3,790	54,143	54,143
2	82,381	1,977	28,238	82,381
3				
4				
5				
6				
7				

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.



Matrice des composantes^a

	Composante	
	1	2
CRAS	,917	-,171
CRVTS	,882	-,298
RSI	,861	-,170
PDM	,851	-,243
RTE	,812	-,125
BIM	,762	,550
MDPQC	,639	,714

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.^a

5.3. 2 composantes extraites.

Matrice des composantes après rotation^a

	Composante	
	1	2
CRVTS	,912	,187
CRAS	,878	,315
PDM	,857	,220
RSI	,829	,288
RTE	,764	,302
MDPQC	,191	,939
BIM	,380	,859

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser.^a

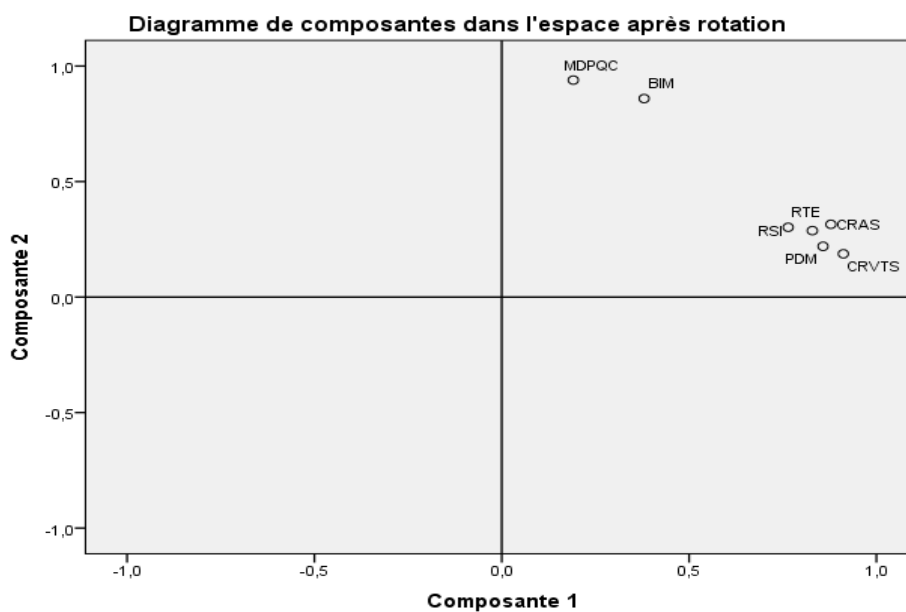
a. La rotation a convergé en 3 itérations.

Matrice de tranformation des composantes

Composante	1	2
1	,863	,505
2	-,505	,863

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser.



Annexe 4: Résultats de l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique : sortie du logiciel SPSS

```

GET DATA /TYPE=XLSX
  /FILE='C:\Users\pc\Desktop\Nouveau dossier\essai 11.xlsx'
  /SHEET=name 'essai 1'
  /CELLRANGE=full
  /READNAMES=on
  /ASSUMEDSTRWIDTH=32767.
EXECUTE.
DATASET NAME Ensemble_de_données1 WINDOW=FRONT.
FACTOR
  /VARIABLES DAUC SUIC PARFI USIFI RAPT FIABT ORES CONTS JATS
  /MISSING LISTWISE
  /ANALYSIS DAUC SUIC PARFI USIFI RAPT FIABT ORES CONTS JATS
  /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG DET KMO EXTRACTION ROTATION
  /PLOT EIGEN ROTATION
  /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)
  /EXTRACTION PC
  /CRITERIA ITERATE(25)
  /ROTATION VARIMAX
  /METHOD=CORRELATION.

```

Analyse factorielle

Remarques		
Résultat obtenu		15-DEC-2018 20:04:16
Commentaires		
Entrée	Ensemble de données actif	Ensemble_de_données1
	Filtrer	<aucune>
	Poids	<aucune>
	Scinder fichier	<aucune>
	N de lignes dans le fichier de travail	52
Gestion des valeurs manquantes	Définition des manquantes	MISSING=EXCLUDE : les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme manquantes.
	Observations prises en compte	LISTWISE : les statistiques sont basées sur des observations n'ayant pas de valeurs manquantes pour aucune des variables utilisées.

yntaxe		FACTOR /VARIABLES DAUC SUIC PARFI USIFI RAPT FIABT ORES CONTS JATS /MISSING LISTWISE /ANALYSIS DAUC SUIC PARFI USIFI RAPT FIABT ORES CONTS JATS /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG DET KMO EXTRACTION ROTATION /PLOT EIGEN ROTATION /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /METHOD=CORRELATION.
	Temps de processeur	00:00:00,90
Ressources	Temps écoulé	00:00:00,74
	Mémoire maximum requise	11172 (10,910K) octets

[Ensemble_de_données1]

Statistiques descriptives			
	Moyenne	Ecart-type	n analyse
DAUC	3,81	2,657	52
SUIC	6,67	1,004	52
PARFI	5,87	1,456	52
USIFI	6,10	,869	52
RAPT	6,04	1,400	52
FIABT	5,15	2,023	52
ORES	5,40	1,648	52
CONTS	5,29	1,696	52
JATS	5,50	1,639	52

Matrice de corrélation^a

		DAUC	SUIC	PARFI	USIFI	RAPT
Corrélation	DAUC	1,000	,020	-,123	-,026	,107
	SUIC	,020	1,000	,010	,172	,190
	PARFI	-,123	,010	1,000	,382	-,046
	USIFI	-,026	,172	,382	1,000	,077
	RAPT	,107	,190	-,046	,077	1,000
	FIABT	,319	,151	-,279	-,165	,642
	ORES	,318	,283	-,083	-,069	,486
	CONTS	,134	,056	-,055	-,019	,821
	JATS	,113	,232	-,218	,021	,744
	DAUC		,444	,192	,428	,224
Signification (unilatérale)	SUIC	,444		,473	,112	,088
	PARFI	,192	,473		,003	,374
	USIFI	,428	,112	,003		,293
	RAPT	,224	,088	,374	,293	
	FIABT	,011	,143	,023	,122	,000
	ORES	,011	,021	,279	,314	,000
	CONTS	,171	,345	,348	,446	,000
	JATS	,213	,049	,060	,442	,000

Matrice de corrélation^a

		FIABT	ORES	CONTS	JATS
Corrélation	DAUC	,319	,318	,134	,113
	SUIC	,151	,283	,056	,232
	PARFI	-,279	-,083	-,055	-,218
	USIFI	-,165	-,069	-,019	,021
	RAPT	,642	,486	,821	,744
	FIABT	1,000	,657	,667	,739
	ORES	,657	1,000	,680	,621
	CONTS	,667	,680	1,000	,772
	JATS	,739	,621	,772	1,000
	DAUC	,011	,011	,171	,213
Signification (unilatérale)	SUIC	,143	,021	,345	,049
	PARFI	,023	,279	,348	,060
	USIFI	,122	,314	,446	,442

RAPT	,000	,000	,000	,000
FIABT		,000	,000	,000
ORES	,000		,000	,000
CONTS	,000	,000		,000
JATS	,000	,000	,000	

a. Déterminant = ,008

Qualité de représentation

	Initial	Extraction
DAUC	1,000	,689
SUIC	1,000	,457
PARFI	1,000	,600
USIFI	1,000	,685
RAPT	1,000	,806
FIABT	1,000	,793
ORES	1,000	,694
CONTS	1,000	,870
JATS	1,000	,824

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

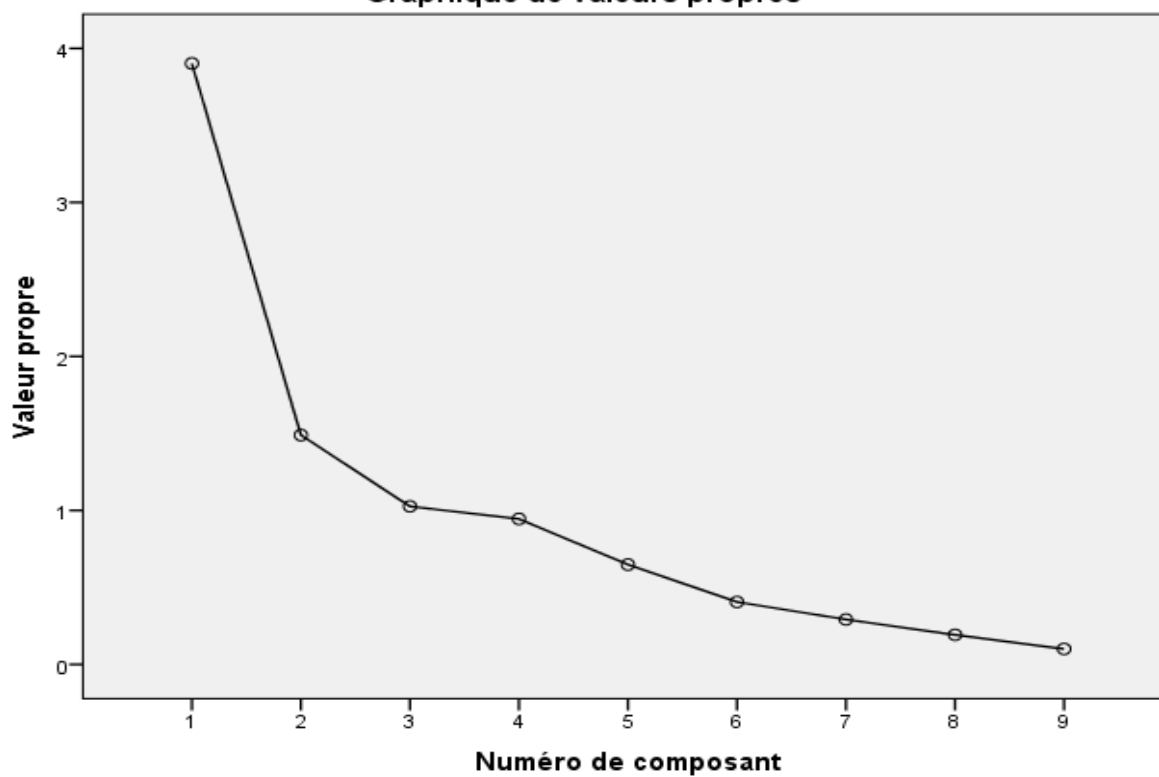
Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus	
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance
1	3,902	43,356	43,356	3,902	43,356
2	1,489	16,544	59,900	1,489	16,544
3	1,026	11,402	71,302	1,026	11,402
4	,945	10,496	81,798		
5	,648	7,201	88,999		
6	,406	4,506	93,505		
7	,292	3,241	96,746		
8	,192	2,135	98,881		
9	,101	1,119	100,000		

Variance totale expliquée

Composante	Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus	Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation		
	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	43,356	3,652	40,581	40,581
2	59,900	1,511	16,784	57,364
3	71,302	1,254	13,938	71,302
4				
5				
6				
7				
8				
9				

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Graphique de valeurs propres

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.	,716
Khi-deux approximé	225,698
Test de sphéricité de Bartlett ddl	36
Signification de Bartlett	,000

Matrice des composantes^a

	Composante		
	1	2	3
DAUC	,302	-,229	,738
SUIC	,265	,371	,499
PARFI	-,224	,739	-,060
USIFI	-,062	,811	,150
RAPT	,837	,212	-,245
FIABT	,870	-,182	,046
ORES	,803	,021	,221
CONTS	,887	,104	-,270
JATS	,893	,066	-,149

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.^a

a. 3 composantes extraites.

Matrice des composantes après rotation^a

	Composante		
	1	2	3
DAUC	,059	-,197	,804
SUIC	,161	,383	,534
PARFI	-,108	,751	-,158
USIFI	-,003	,823	,085
RAPT	,891	,105	-,010
FIABT	,796	-,265	,298
ORES	,708	-,043	,437
CONTS	,932	-,009	-,015
JATS	,901	-,037	,105

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser.^a

a. La rotation a convergé en 4 itérations.

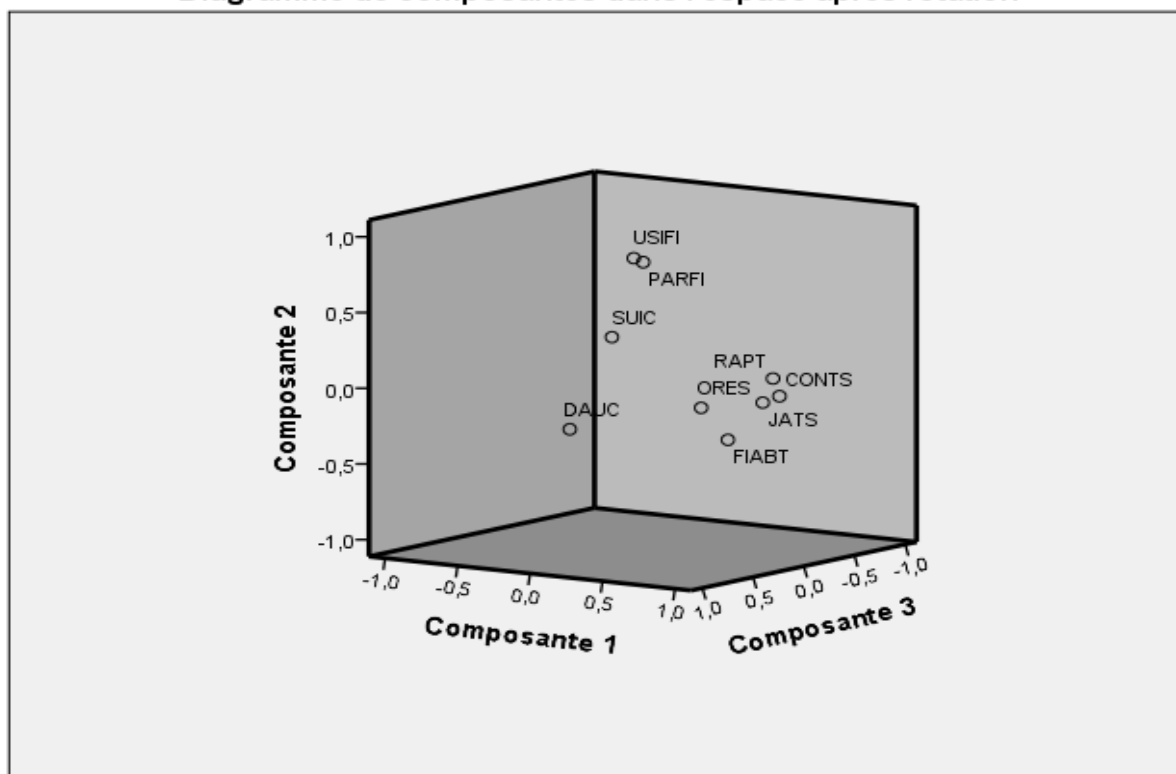
Matrice de tranformation des composantes

Composante	1	2	3
1	,954	-,101	,281
2	,120	,991	-,051
3	-,273	,083	,958

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation de Kaiser.

Diagramme de composantes dans l'espace après rotation



Annexe 5 : Résultats de SEM-PLS : Sortie du logiciel Smart PLS 3

SmartPLS Report

SmartPLS: Ringle, C. M., Wende, S., and Becker, J.-M. 2015. "SmartPLS 3." Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.

Total Effects

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC				0,054	0,293
GFI				0,370	0,275
GST				0,256	0,388
PC					
PEF					

Outer Loadings

	GC	GFI	GST	PC	PEF
BIM				0,953	
CONTS			0,742		
CRAS					0,918
CRVTS					0,927
DAUC	1,000				
FIABT			0,586		
JATS			0,826		
MDPQC				0,936	
ORES			0,944		
PARFI		0,604			
PDM					0,889
RAPT			0,625		
RSI					0,858
RTE					0,844
USIFI		0,967			

Latent Variable

Case ID	GC	GFI	GST	PC	PEF
1	-0,687	-0,071	-0,921	-0,162	-1,793
2	-0,687	-0,071	-0,286	-0,162	-1,793
3	-1,067	1,122	0,530	-1,390	-1,122
4	-1,067	-2,456	0,530	-1,390	-1,122
5	1,213	0,932	1,018	1,066	0,597
6	-1,067	0,932	-2,648	-0,162	-0,514
7	-1,067	0,119	-1,669	-0,162	-0,406
8	1,213	0,119	0,055	-0,162	0,655
9	1,213	-1,263	-0,788	-0,908	0,909
10	1,213	1,122	0,858	-0,162	0,343
11	1,213	0,119	0,844	0,584	1,419
12	-1,067	0,119	-1,575	1,066	0,775

13	1,213	-0,641	0,156	1,066	0,593
14	1,213	-0,883	-0,790	1,066	-0,197
15	0,453	-0,883	0,487	0,584	1,305
16	1,213	-0,831	0,195	0,320	0,889
17	-1,067	-0,071	1,345	1,066	1,128
18	1,213	1,122	0,544	1,066	1,325
19	-0,687	1,122	-0,776	0,320	-1,522
20	-1,067	1,122	1,018	1,066	0,655
21	0,833	0,119	0,650	1,066	0,530
22	-1,067	1,122	0,208	0,584	0,790
23	-0,687	1,122	1,018	-0,162	0,795
24	1,213	1,122	0,686	-0,162	1,279
25	1,213	1,122	-0,251	-0,644	0,026
26	1,213	-0,641	0,156	1,066	-1,014
27	-1,067	0,932	-2,648	-0,162	-0,514
28	0,453	-0,883	0,487	0,584	1,305
29	1,213	-0,831	0,195	0,320	0,889
30	-1,067	-0,071	1,345	1,066	1,128
31	0,453	-1,263	-0,486	-2,354	-0,826
32	-0,687	-0,071	-0,921	-0,162	-1,793
33	-0,687	-1,263	0,202	-0,162	-1,793
34	-1,067	1,122	0,530	-1,390	-1,122
35	-1,067	-2,456	0,530	-1,390	-1,122
36	1,213	0,932	1,018	1,066	0,597
37	-1,067	0,932	-2,648	-0,162	-0,514
38	-1,067	0,119	-1,669	-0,162	-0,406
39	1,213	0,119	0,055	-0,162	0,655
40	-1,067	-0,071	1,345	1,066	1,128
41	-1,067	1,122	1,018	1,066	0,655
42	0,833	0,119	0,650	1,066	0,530
43	-1,067	1,122	0,208	0,584	0,790
44	-1,067	0,361	1,018	1,066	0,859
45	0,453	-0,071	-0,313	-1,390	-0,671
46	0,453	-1,263	-0,333	-2,354	-0,826
47	-0,687	-0,071	-0,921	-0,162	-1,793
48	-1,067	-2,456	0,530	-1,390	-1,122
49	1,213	1,122	0,858	-0,162	0,343
50	0,833	-0,641	0,156	1,066	0,593
51	0,453	-0,071	-0,313	-1,390	-0,671
52	0,453	-1,263	-0,486	-2,354	-0,826

Latent Variable

Correlations

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC	1,000	-0,056	0,217	0,089	0,362
GFI	-0,056	1,000	-0,010	0,364	0,254
GST	0,217	-0,010	1,000	0,264	0,449
PC	0,089	0,364	0,264	1,000	0,572
PEF	0,362	0,254	0,449	0,572	1,000

Latent Variable

Covariances

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC	1,000	-0,056	0,217	0,089	0,362
GFI	-0,056	1,000	-0,010	0,364	0,254
GST	0,217	-0,010	1,000	0,264	0,449
PC	0,089	0,364	0,264	1,000	0,572
PEF	0,362	0,254	0,449	0,572	1,000

Residuals

Outer Model Residual Scores

Cas	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
1	-0,099	-0,241	-0,005	0,048	0,000	0,463	0,589	0,114	0,009	0,136	0,024	1,269	0,146	-0,158	-0,043
2	-0,099	0,521	-0,005	0,048	0,000	1,089	0,660	0,114	0,023	0,136	0,024	0,873	0,146	-0,158	-0,043
3	-0,244	0,531	0,020	0,009	0,000	0,611	0,581	0,282	-0,135	0,110	-0,001	0,362	0,155	-0,125	-0,035
4	-0,244	0,531	0,020	0,009	0,000	0,611	0,581	0,282	-0,135	0,189	-0,001	0,362	0,155	-0,125	-0,060
5	0,047	0,168	-0,277	0,163	0,000	0,325	0,178	-0,054	0,017	-0,469	0,182	0,057	0,431	-0,378	0,149
6	-0,099	0,425	0,743	-0,554	0,000	-0,523	-0,366	0,114	-0,199	-0,469	0,029	-0,537	0,801	-0,638	0,149
7	-0,099	-0,917	-0,638	1,093	0,000	-0,097	-1,174	0,114	0,715	0,715	-0,067	-1,148	-0,461	-0,130	-0,227
8	-0,099	0,267	-0,330	0,110	0,000	0,390	0,973	0,114	-0,300	0,715	0,131	0,659	-0,202	0,174	-0,227
9	-0,703	0,277	-0,564	-0,708	0,000	0,385	0,479	0,812	-0,117	0,162	0,476	0,465	0,163	0,559	-0,052
10	-0,099	-0,329	-0,044	0,399	0,000	-0,080	-0,285	0,114	0,168	0,110	0,979	0,157	-1,688	-0,163	-0,035
11	0,506	0,298	0,249	-0,016	0,000	0,427	-0,273	-0,584	0,182	0,715	-0,548	0,166	0,310	0,128	-0,227
12	0,047	-0,988	0,201	0,582	0,000	-1,151	1,129	-0,054	-0,599	0,715	0,025	0,235	-0,305	-0,527	-0,227
13	0,047	0,193	0,367	-0,415	0,000	0,331	-0,300	-0,054	0,218	-1,601	0,186	-0,846	0,435	-0,374	0,508
14	0,047	0,894	-0,188	-0,265	0,000	0,386	-0,115	-0,054	-0,115	1,320	0,318	1,187	-1,224	0,893	-0,419
15	0,506	-2,518	0,354	0,090	0,000	-1,859	-1,170	-0,584	0,518	1,320	0,124	-2,497	-0,176	-0,375	-0,419
16	-0,558	0,163	0,096	-0,107	0,000	0,308	-0,333	0,645	0,181	-2,180	-0,077	0,572	0,181	-0,024	0,692
17	0,047	-0,074	-0,124	-0,328	0,000	-1,363	-0,688	-0,054	-0,292	0,136	0,282	-0,147	0,560	-0,226	-0,043
18	0,047	-0,096	-0,305	0,072	0,000	0,104	0,570	-0,054	-0,148	0,110	0,106	0,354	-0,194	0,207	-0,035
19	-0,558	0,268	1,028	-0,203	0,000	-0,122	-0,126	0,645	-0,128	0,110	-0,217	1,179	-0,087	-0,387	-0,035
20	0,047	0,168	-0,330	0,110	0,000	0,325	0,178	-0,054	0,017	0,110	0,131	0,057	-0,202	0,174	-0,035
21	0,047	0,442	-0,216	-0,357	0,000	0,541	-0,708	-0,054	0,365	0,715	-0,328	-0,434	-0,096	0,878	-0,227
22	0,506	0,154	0,186	-0,015	0,000	-2,195	0,252	-0,584	-1,057	0,110	0,011	-0,158	-0,319	0,059	-0,035
23	-0,099	0,168	-0,459	0,563	0,000	0,325	0,178	0,114	0,017	0,110	0,007	0,057	-0,323	0,055	-0,035
24	-0,099	-0,817	0,378	0,114	0,000	0,021	-0,143	0,114	0,331	0,110	-0,994	-0,456	0,430	0,246	-0,035
25	0,361	-1,354	0,887	0,110	0,000	-0,928	0,036	-0,417	-0,010	0,110	0,690	0,851	0,337	-1,694	-0,035
26	0,047	0,193	-0,720	-0,674	0,000	0,331	-0,300	-0,054	0,218	-1,601	-0,668	-0,846	-0,523	2,181	0,508
27	-0,099	0,425	0,743	-0,554	0,000	-0,523	-0,366	0,114	-0,199	-0,469	0,029	-0,537	0,801	-0,638	0,149
28	0,506	-2,518	0,354	0,090	0,000	-1,859	-1,170	-0,584	0,518	1,320	0,124	-2,497	-0,176	-0,375	-0,419
29	-0,558	0,163	0,096	-0,107	0,000	0,308	-0,333	0,645	0,181	-2,180	-0,077	0,572	0,181	-0,024	0,692
30	0,047	-0,074	-0,124	-0,328	0,000	-1,363	-0,688	-0,054	-0,292	0,136	0,282	-0,147	0,560	-0,226	-0,043
31	0,675	0,053	-0,252	0,318	0,000	0,707	0,230	-0,780	0,211	0,162	-0,264	-0,445	-0,100	0,225	-0,052
32	-0,099	-0,241	-0,005	0,048	0,000	0,463	0,589	0,114	0,009	0,136	0,024	1,269	0,146	-0,158	-0,043
33	-0,099	0,158	-0,005	0,048	0,000	0,803	0,257	0,114	0,174	0,162	0,024	0,567	0,146	-0,158	-0,052
34	-0,244	0,531	0,020	0,009	0,000	0,611	0,581	0,282	-0,135	0,110	-0,001	0,362	0,155	-0,125	-0,035
35	-0,244	0,531	0,020	0,009	0,000	0,611	0,581	0,282	-0,135	0,189	-0,001	0,362	0,155	-0,125	-0,060
36	0,047	0,168	-0,277	0,163	0,000	0,325	0,178	-0,054	0,017	-0,469	0,182	0,057	0,431	-0,378	0,149
37	-0,099	0,425	0,743	-0,554	0,000	-0,523	-0,366	0,114	-0,199	-0,469	0,029	-0,537	0,801	-0,638	0,149
38	-0,099	-0,917	-0,638	1,093	0,000	-0,097	-1,174	0,114	0,715	0,715	-0,067	-1,148	-0,461	-0,130	-0,227
39	-0,099	0,267	-0,330	0,110	0,000	0,390	0,973	0,114	-0,300	0,715	0,131	0,659	-0,202	0,174	-0,227
40	0,047	-0,074	-0,124	-0,328	0,000	-1,363	-0,688	-0,054	-0,292	0,136	0,282	-0,147	0,560	-0,226	-0,043
41	0,047	0,168	-0,330	0,110	0,000	0,325	0,178	-0,054	0,017	0,110	0,131	0,057	-0,202	0,174	-0,035
42	0,047	0,442	-0,216	-0,357	0,000	0,541	-0,708	-0,054	0,365	0,715	-0,328	-0,434	-0,096	0,878	-0,227
43	0,506	0,154	0,186	-0,015	0,000	-2,195	0,252	-0,584	-1,057	0,110	0,011	-0,158	-0,319	0,059	-0,035
44	0,047	0,168	0,764	0,504	0,000	0,325	0,178	-0,054	0,017	-2,206	-2,332	0,057	0,791	0,601	0,701
45	-0,244	0,541	-0,395	-0,409	0,000	0,606	0,087	0,282	0,048	0,136	0,168	0,168	-0,233	0,693	-0,043
46	0,675	0,555	-0,252	0,318	0,000	0,617	0,103	-0,780	0,067	0,162	-0,264	-0,541	-0,100	0,225	-0,052
47	-0,099	-0,241	-0,005	0,048	0,000	0,463	0,589	0,114	0,009	0,136	0,024	1,269	0,146	-0,158	-0,043
48	-0,244	0,531	0,020	0,009	0,000	0,611	0,581	0,282	-0,135	0,189	-0,001	0,362	0,155	-0,125	-0,060
49	-0,099	-0,329	-0,044	0,399	0,000	-0,080	-0,285	0,114	0,168	0,110	0,979	0,157	-1,688	-0,163	-0,035
50	0,047	0,193	0,367	-0,415	0,000	0,331	-0,300	-0,054	0,218	-1,601	0,186	-0,846	0,435	-0,374	0,508
51	-0,244	0,541	-0,395	-0,409	0,000	0,606	0,087	0,282	0,048	0,136	0,168	0,168	-0,233	0,693	-0,043
52	0,675	0,053	-0,252	0,318	0,000	0,707	0,230	-0,780	0,211	0,162	-0,264	-0,445	-0,100	0,225	-0,052

Outer Model Residual Correlation

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
BIM	1,000	-0,330	0,046	0,226	0,066	-0,369	-0,165	-1,000	-0,031	0,297	-0,114	-0,465	-0,069	-0,039	-0,297
CONTS	-0,330	1,000	-0,162	-0,397	-0,072	0,560	0,422	0,330	-0,361	-0,308	-0,107	0,534	0,131	0,360	0,308
CRAS	0,046	-0,162	1,000	-0,223	-0,169	-0,342	-0,079	-0,046	-0,200	-0,233	-0,177	-0,012	0,424	-0,577	0,233
CRVTS	0,226	-0,397	-0,223	1,000	-0,149	0,034	0,043	-0,226	0,265	0,251	-0,105	-0,072	-0,371	-0,200	-0,251
DAUC	0,066	-0,072	-0,169	-0,149	1,000	0,237	-0,080	-0,066	0,343	-0,112	0,139	-0,036	-0,283	0,262	0,112
FIABT	-0,369	0,560	-0,342	0,034	0,237	1,000	0,401	0,369	0,390	-0,193	-0,188	0,436	-0,030	0,354	0,193
JATS	-0,165	0,422	-0,079	0,043	-0,080	0,401	1,000	0,165	-0,536	-0,011	-0,013	0,693	0,022	0,017	0,011
MDPQC	-1,000	0,330	-0,046	-0,226	-0,066	0,369	0,165	1,000	0,031	-0,297	0,114	0,465	0,069	0,039	0,297
ORES	-0,031	-0,361	-0,200	0,265	0,343	0,390	-0,536	0,031	1,000	0,009	-0,127	-0,404	-0,125	0,129	-0,009
PARFI	0,297	-0,308	-0,233	0,251	-0,112	-0,193	-0,011	-0,297	0,009	1,000	0,319	-0,088	-0,371	-0,050	-1,000
PDM	-0,114	-0,107	-0,177	-0,105	0,139	-0,188	-0,013	0,114	-0,127	0,319	1,000	0,112	-0,382	-0,396	-0,319
RAPT	-0,465	0,534	-0,012	-0,072	-0,036	0,436	0,693	0,465	-0,404	-0,088	0,112	1,000	-0,030	-0,018	0,088
RSI	-0,069	0,131	0,424	-0,371	-0,283	-0,030	0,022	0,069	-0,125	-0,371	-0,382	-0,030	1,000	-0,327	0,371
RTE	-0,039	0,360	-0,577	-0,200	0,262	0,354	0,017	0,039	0,129	-0,050	-0,396	-0,018	-0,327	1,000	0,050
USIFI	-0,297	0,308	0,233	-0,251	0,112	0,193	0,011	0,297	-0,009	-1,000	-0,319	0,088	0,371	0,050	1,000

Inner Model Residual Scores

Case ID	GC	GFI	GST	PC	PEF
1				0,137	-1,214
2				-0,025	-1,461
3				-1,883	-1,323
4				-0,558	-0,340
5				0,395	-0,410
6				0,228	0,572
7				0,279	0,523
8				-0,286	0,244
9				-0,305	1,206
10				-0,863	-0,655
11				0,258	0,703
12				1,482	1,667
13				1,198	0,352
14				1,529	-0,004
15				0,762	1,225
16				0,512	0,686
17				0,806	0,938
18				0,446	0,450
19				0,140	-1,327
20				0,448	0,264
21				0,810	0,001
22				0,174	0,714
23				-0,800	0,293
24				-0,818	0,348
25				-1,061	-0,540
26				1,198	-1,254

27				0,228	0,572
28				0,762	1,225
29				0,512	0,686
30				0,806	0,938
31				-1,787	-0,423
32				0,137	-1,214
33				0,291	-1,323
34				-1,883	-1,323
35				-0,558	-0,340
36				0,395	-0,410
37				0,228	0,572
38				0,279	0,523
39				-0,286	0,244
40				0,806	0,938
41				0,448	0,264
42				0,810	0,001
43				0,174	0,714
44				0,730	0,677
45				-1,308	-0,662
46				-1,826	-0,483
47				0,137	-1,214
48				-0,558	-0,340
49				-0,863	-0,655
50				1,218	0,464
51				-1,308	-0,662
52				-1,787	-0,423

Inner Model Residual Correlation

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC					
GFI					
GST					
PC				1,000	0,478
PEF				0,478	1,000

Quality Criteria

R Square

	R Square	R Square Adjusted
PC	0,207	0,158
PEF	0,351	0,310

f Square

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC				0,004	0,126
GFI				0,172	0,116
GST				0,079	0,222

PC					
PEF					

Construct Reliability and Validity

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
GC	1,000	1,000	1,000	1,000
GFI	0,553	1,086	0,779	0,650
GST	0,915	0,222	0,866	0,572
PC	0,880	0,893	0,943	0,892
PEF	0,933	0,943	0,949	0,788

Discriminant Validity

Fornell-Larcker Criterion

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC	1,000				
GFI	-0,056	0,806			
GST	0,217	-0,010	0,756		
PC	0,089	0,364	0,264	0,944	
PEF	0,362	0,254	0,449	0,572	0,888

Cross Loadings

	GC	GFI	GST	PC	PEF
BIM	0,105	0,350	0,288	0,953	0,607
CONTS	0,113	-0,042	0,742	0,075	0,123
CRAS	0,266	0,309	0,318	0,567	0,918
CRVTS	0,280	0,273	0,434	0,473	0,927
DAUC	1,000	-0,056	0,217	0,089	0,362
FIABT	0,319	-0,219	0,586	-0,159	-0,132
JATS	0,134	-0,032	0,826	0,031	0,179
MDPQC	0,060	0,338	0,204	0,936	0,463
ORES	0,318	-0,082	0,944	0,227	0,404
PARFI	-0,123	0,604	-0,044	0,095	0,124
PDM	0,386	0,257	0,383	0,481	0,889
RAPT	0,107	0,054	0,625	0,065	-0,020
RSI	0,166	0,186	0,331	0,516	0,858
RTE	0,446	0,110	0,491	0,510	0,844
USIFI	-0,026	0,967	0,002	0,392	0,255

Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)

	GC	GFI	GST	PC	PEF
GC					
GFI	0,121				
GST	0,240	0,202			

PC	0,093	0,416	0,151		
PEF	0,360	0,337	0,232	0,627	

Fit Summary

	Saturated Model	Estimated Model
SRMR	0,156	0,177
d_ ULS	2,937	3,749
d_ G	1,689	1,749
Chi-Square	331,998	346,107
NFI	0,551	0,532

Interim Results

Stop Criterion Changes

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
Iteration 0	0,529	0,232	0,225	0,225	1,000	0,232	0,232	0,529	0,232	0,601	0,225	0,232	0,225	0,225	0,601
Iteration 1	0,588	0,249	0,212	0,240	1,000	-0,350	0,301	0,470	0,808	0,257	0,287	0,015	0,120	0,265	0,873
Iteration 2	0,568	0,244	0,212	0,240	1,000	-0,336	0,294	0,491	0,799	0,291	0,245	0,029	0,170	0,260	0,852
Iteration 3	0,569	0,248	0,211	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,489	0,798	0,274	0,246	0,027	0,168	0,260	0,863
Iteration 4	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,798	0,275	0,246	0,027	0,169	0,260	0,862
Iteration 5	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 6	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 7	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 8	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 9	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 10	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 11	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863
Iteration 12	0,567	0,248	0,212	0,241	1,000	-0,335	0,293	0,491	0,797	0,274	0,246	0,027	0,169	0,260	0,863

Base Data

Setting

Data file Settings	
Data file	data [52 records]
Missing value marker	none
Data Setup Settings	
Algorithm to handle missing data	None
Weighting Vector	-
PLS Algorithm Settings	
Data metric	Mean 0, Var 1
Initial Weights	1.0
Max. number of iterations	300
Stop criterion	7
Use Lohmoeller settings?	No
Weighting scheme	Path

Empirical Correlation Matrix

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
BIM	1,000	0,031	0,603	0,535	0,105	-0,221	0,032	0,785	0,247	0,164	0,498	-0,025	0,534	0,532	0,354
CONTS	0,031	1,000	0,000	0,028	0,113	0,739	0,772	0,116	0,621	-0,218	0,064	0,744	0,111	0,316	0,021
CRAS	0,603	0,000	1,000	0,818	0,266	-0,287	0,069	0,458	0,256	0,086	0,784	-0,081	0,874	0,653	0,331
CRVTS	0,535	0,028	0,818	1,000	0,280	-0,101	0,190	0,346	0,425	0,213	0,805	-0,029	0,724	0,742	0,249
DAUC	0,105	0,113	0,266	0,280	1,000	0,319	0,134	0,060	0,318	-0,123	0,386	0,107	0,166	0,446	-0,026
FIABT	-0,221	0,739	-0,287	-0,101	0,319	1,000	0,667	-0,069	0,657	-0,279	-0,197	0,642	-0,157	0,108	-0,165
JATS	0,032	0,772	0,069	0,190	0,134	0,667	1,000	0,027	0,680	-0,055	0,142	0,821	0,115	0,248	-0,019
MDPQC	0,785	0,116	0,458	0,346	0,060	-0,069	0,027	1,000	0,176	0,004	0,404	0,162	0,433	0,424	0,391
ORES	0,247	0,621	0,256	0,425	0,318	0,657	0,680	0,176	1,000	-0,083	0,324	0,486	0,275	0,469	-0,069
PARFI	0,164	-0,218	0,086	0,213	-0,123	-0,279	-0,055	0,004	-0,083	1,000	0,245	-0,046	-0,065	0,020	0,382
PDM	0,498	0,064	0,784	0,805	0,386	-0,197	0,142	0,404	0,324	0,245	1,000	0,012	0,673	0,653	0,220
RAPT	-0,025	0,744	-0,081	-0,029	0,107	0,642	0,821	0,162	0,486	-0,046	0,012	1,000	-0,063	0,045	0,077
RSI	0,534	0,111	0,874	0,724	0,166	-0,157	0,115	0,433	0,275	-0,065	0,673	-0,063	1,000	0,635	0,236
RTE	0,532	0,316	0,653	0,742	0,446	0,108	0,248	0,424	0,469	0,020	0,653	0,045	0,635	1,000	0,121
USIFI	0,354	0,021	0,331	0,249	-0,026	-0,165	-0,019	0,391	-0,069	0,382	0,220	0,077	0,236	0,121	1,000

Model Implied Saturated Correlation Matrix

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
BIM	1,000	0,186	0,500	0,505	0,085	0,147	0,207	0,892	0,237	0,210	0,484	0,157	0,467	0,460	0,336
CONTS	0,186	1,000	0,306	0,309	0,161	0,435	0,613	0,183	0,701	-0,005	0,296	0,464	0,286	0,281	-0,008
CRAS	0,500	0,306	1,000	0,851	0,333	0,242	0,341	0,491	0,389	0,141	0,816	0,258	0,788	0,775	0,226
CRVTS	0,505	0,309	0,851	1,000	0,336	0,244	0,344	0,496	0,393	0,142	0,823	0,260	0,796	0,782	0,228
DAUC	0,085	0,161	0,333	0,336	1,000	0,127	0,179	0,083	0,205	-0,034	0,322	0,136	0,311	0,306	-0,054
FIABT	0,147	0,435	0,242	0,244	0,127	1,000	0,484	0,145	0,553	-0,004	0,234	0,366	0,226	0,222	-0,006
JATS	0,207	0,613	0,341	0,344	0,179	0,484	1,000	0,204	0,780	-0,005	0,330	0,517	0,319	0,313	-0,008
MDPQC	0,892	0,183	0,491	0,496	0,083	0,145	0,204	1,000	0,233	0,206	0,476	0,154	0,459	0,452	0,330
ORES	0,237	0,701	0,389	0,393	0,205	0,553	0,780	0,233	1,000	-0,006	0,377	0,590	0,364	0,358	-0,010
PARFI	0,210	-0,005	0,141	0,142	-0,034	-0,004	-0,005	0,206	-0,006	1,000	0,136	-0,004	0,132	0,130	0,584
PDM	0,484	0,296	0,816	0,823	0,322	0,234	0,330	0,476	0,377	0,136	1,000	0,250	0,763	0,750	0,219
RAPT	0,157	0,464	0,258	0,260	0,136	0,366	0,517	0,154	0,590	-0,004	0,250	1,000	0,241	0,237	-0,006
RSI	0,467	0,286	0,788	0,796	0,311	0,226	0,319	0,459	0,364	0,132	0,763	0,241	1,000	0,725	0,211
RTE	0,460	0,281	0,775	0,782	0,306	0,222	0,313	0,452	0,358	0,130	0,750	0,237	0,725	1,000	0,208
USIFI	0,336	-0,008	0,226	0,228	-0,054	-0,006	-0,008	0,330	-0,010	0,584	0,219	-0,006	0,211	0,208	1,000

Model Implied Estimated Correlation Matrix

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
BIM	1,000	0,186	0,200	0,202	0,085	0,147	0,207	0,892	0,237	0,210	0,194	0,157	0,187	0,184	0,336
CONTS	0,186	1,000	0,306	0,309	0,161	0,435	0,613	0,183	0,701	-0,005	0,296	0,464	0,286	0,281	-0,008
CRAS	0,200	0,306	1,000	0,851	0,333	0,242	0,341	0,197	0,389	0,141	0,816	0,258	0,788	0,775	0,226
CRVTS	0,202	0,309	0,851	1,000	0,336	0,244	0,344	0,198	0,393	0,142	0,823	0,260	0,796	0,782	0,228
DAUC	0,085	0,161	0,333	0,336	1,000	0,127	0,179	0,083	0,205	-0,034	0,322	0,136	0,311	0,306	-0,054
FIABT	0,147	0,435	0,242	0,244	0,127	1,000	0,484	0,145	0,553	-0,004	0,234	0,366	0,226	0,222	-0,006
JATS	0,207	0,613	0,341	0,344	0,179	0,484	1,000	0,204	0,780	-0,005	0,330	0,517	0,319	0,313	-0,008
MDPQC	0,892	0,183	0,197	0,198	0,083	0,145	0,204	1,000	0,233	0,206	0,190	0,154	0,184	0,181	0,330
ORES	0,237	0,701	0,389	0,393	0,205	0,553	0,780	0,233	1,000	-0,006	0,377	0,590	0,364	0,358	-0,010
PARFI	0,210	-0,005	0,141	0,142	-0,034	-0,004	-0,005	0,206	-0,006	1,000	0,136	-0,004	0,132	0,130	0,584
PDM	0,194	0,296	0,816	0,823	0,322	0,234	0,330	0,190	0,377	0,136	1,000	0,250	0,763	0,750	0,219
RAPT	0,157	0,464	0,258	0,260	0,136	0,366	0,517	0,154	0,590	-0,004	0,250	1,000	0,241	0,237	-0,006
RSI	0,187	0,286	0,788	0,796	0,311	0,226	0,319	0,184	0,364	0,132	0,763	0,241	1,000	0,725	0,211
RTE	0,184	0,281	0,775	0,782	0,306	0,222	0,313	0,181	0,358	0,130	0,750	0,237	0,725	1,000	0,208
USIFI	0,336	-0,008	0,226	0,228	-0,054	-0,006	-0,008	0,330	-0,010	0,584	0,219	-0,006	0,211	0,208	1,000

Empirical Covariance Matrix

	BIM	CONTS	CRAS	CRVTS	DAUC	FIABT	JATS	MDPQC	ORES	PARFI	PDM	RAPT	RSI	RTE	USIFI
BIM	0,578	0,038	0,716	0,698	0,210	-0,337	0,041	0,608	0,307	0,180	0,663	-0,027	0,695	0,675	0,232
CONTS	0,038	2,635		0,077	0,481	2,404	2,106	0,192	1,644	-0,510	0,183	1,673	0,308	0,856	0,029
CRAS	0,716		2,436	2,191	1,092	-0,896	0,180	0,728	0,652	0,193	2,144	-0,176	2,336	1,699	0,445
CRVTS	0,698	0,077	2,191	2,947	1,263	-0,349	0,547	0,605	1,189	0,527	2,423	-0,068	2,127	2,124	0,368
DAUC	0,210	0,481	1,092	1,263	6,925	1,683	0,594	0,161	1,366	-0,468	1,779	0,392	0,747	1,959	-0,058
FIABT	-0,337	2,404	-0,896	-0,349	1,683	4,015	2,244	-0,141	2,149	-0,806	-0,692	1,783	-0,540	0,359	-0,284
JATS	0,041	2,106	0,180	0,547	0,594	2,244	2,821	0,047	1,864	-0,134	0,418	1,912	0,331	0,696	-0,028
MDPQC	0,608	0,192	0,728	0,605	0,161	-0,141	0,047	1,037	0,292	0,005	0,721	0,229	0,754	0,720	0,342
ORES	0,307	1,644	0,652	1,189	1,366	2,149	1,864	0,292	2,664	-0,196	0,928	1,100	0,768	1,278	-0,097
PARFI	0,180	-0,510	0,193	0,527	-0,468	-0,806	-0,134	0,005	-0,196	2,078	0,620	-0,091	-0,160	0,048	0,474
PDM	0,663	0,183	2,144	2,423	1,779	-0,692	0,418	0,721	0,928	0,620	3,072	0,029	2,019	1,909	0,332
RAPT	-0,027	1,673	-0,176	-0,068	0,392	1,783	1,912	0,229	1,100	-0,091	0,029	1,922	-0,149	0,104	0,092
RSI	0,695	0,308	2,336	2,127	0,747	-0,540	0,331	0,754	0,768	-0,160	2,019	-0,149	2,929	1,812	0,348
RTE	0,675	0,856	1,699	2,124	1,959	0,359	0,696	0,720	1,278	0,048	1,909	0,104	1,812	2,782	0,174
USIFI	0,232	0,029	0,445	0,368	-0,058	-0,284	-0,028	0,342	-0,097	0,474	0,332	0,092	0,348	0,174	0,741

Final Results

Path Coefficients

Mean, STDEV, T-Values, P-Values

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
GC_ -> PC	0,054	0,057	0,117	0,463	0,643
GC_ -> PEF	0,293	0,302	0,104	2,832	0,005
GFI -> PC	0,370	0,361	0,136	2,719	0,007
GFI -> PEF	0,275	0,268	0,114	2,403	0,017
GST -> PC	0,256	0,192	0,253	1,895	0,058
GST -> PEF	0,388	0,287	0,353	2,267	0,023

Confidence Intervals

	Original Sample	Sample Mean	2.5%	97.5%
GC_ -> PC	0,054	0,057	-0,172	0,286
GC_ -> PEF	0,293	0,302	0,103	0,507
GFI -> PC	0,370	0,361	0,069	0,589
GFI -> PEF	0,275	0,268	0,023	0,478
GST -> PC	0,256	0,192	-0,460	0,511
GST -> PEF	0,388	0,287	-0,606	0,681

Samples

	GC_ -> PC	GC_ -> PEF	GFI -> PC	GFI -> PEF	GST -> PC	GST -> PEF
Sample 0	0,011	0,270	-0,241	0,168	0,260	0,359
Sample 1	0,237	0,259	0,228	0,355	0,147	0,368
Sample 2	0,203	0,482	-0,197	0,203	0,243	0,427
Sample 3	0,077	0,506	0,577	0,242	0,236	0,248
Sample 4	0,039	0,312	0,315	0,174	0,479	0,603
Sample 5	0,135	0,354	0,189	0,258	0,049	0,218
Sample 6	-0,201	0,351	0,552	0,310	0,369	0,510
Sample 7	0,186	0,424	0,388	0,243	-0,417	-0,545
Sample 8	0,304	0,152	0,311	0,440	0,163	0,495
Sample 9	0,071	0,350	0,328	0,205	-0,304	-0,423
Sample 10	0,097	0,472	0,344	0,205	0,258	0,312
Sample 11	-0,022	0,402	0,083	0,059	0,399	0,585
Sample 12	0,073	0,120	0,353	0,405	0,368	0,649
Sample 13	0,027	0,364	0,374	0,264	0,194	0,256
Sample 14	0,069	0,373	0,313	0,096	0,138	0,226
Sample 15	0,059	0,287	0,552	0,356	0,282	0,379
Sample 16	0,076	0,353	0,383	0,228	0,198	0,253
Sample 17	-0,011	0,202	0,451	0,363	0,315	0,392
Sample 18	-0,022	0,187	0,244	0,040	0,198	0,382
Sample 19	0,118	0,118	0,132	0,356	0,254	0,436
Sample 20	0,074	0,327	0,506	0,328	0,261	0,251
Sample 21	0,126	0,296	0,447	0,357	0,196	0,314
Sample 22	0,052	0,296	0,362	0,143	0,224	0,300
Sample 23	0,354	0,482	0,252	0,127	-0,334	-0,439

Sample 24	0,076	0,199	0,415	0,441	0,215	0,272
Sample 25	-0,029	0,029	0,295	0,173	0,197	0,385
Sample 26	0,052	0,181	0,244	0,308	0,243	0,286
Sample 27	-0,062	0,284	0,491	0,331	0,384	0,400
Sample 28	-0,104	0,230	0,375	0,361	0,204	0,334
Sample 29	0,024	0,417	0,668	0,378	0,353	0,308
Sample 30	0,016	0,363	0,178	0,307	0,197	0,202
Sample 31	0,015	0,153	0,555	0,336	0,480	0,648
Sample 32	0,106	0,334	0,174	0,249	0,398	0,592
Sample 33	0,153	0,297	0,478	0,396	0,461	0,566
Sample 34	0,062	0,310	0,282	0,278	0,412	0,483
Sample 35	0,133	0,190	0,461	0,235	0,295	0,393
Sample 36	0,141	0,361	0,427	0,271	0,188	0,530
Sample 37	0,081	0,454	0,245	0,028	0,145	0,213
Sample 38	0,019	0,201	0,398	0,384	0,311	0,482
Sample 39	0,226	0,415	0,470	0,378	0,405	0,669
Sample 40	0,165	0,331	0,308	0,231	0,313	0,516
Sample 41	0,290	0,440	0,068	0,250	-0,520	-0,540
Sample 42	0,138	0,367	0,408	0,314	0,195	0,313
Sample 43	-0,254	0,312	0,104	0,198	0,383	0,378
Sample 44	-0,003	0,451	0,559	0,290	0,289	0,189
Sample 45	0,033	0,263	0,166	0,130	0,402	0,449
Sample 46	0,020	0,291	0,309	0,179	0,266	0,305
Sample 47	0,017	0,323	0,304	0,217	0,236	0,338
Sample 48	-0,102	0,238	0,396	0,259	0,255	0,401
Sample 49	0,148	0,469	0,465	0,318	0,161	0,308
Sample 50	-0,029	0,227	0,461	0,536	0,264	0,425
Sample 51	0,124	0,377	0,261	0,145	0,371	0,649
Sample 52	-0,012	0,167	0,356	0,325	0,185	0,346
Sample 53	-0,065	0,286	0,472	0,300	0,342	0,253
Sample 54	0,080	0,359	0,534	0,289	0,286	0,498
Sample 55	0,319	0,419	0,259	0,138	0,152	0,233
Sample 56	-0,154	0,072	0,443	0,552	0,286	0,448
Sample 57	-0,059	0,161	0,426	0,345	0,511	0,648
Sample 58	-0,058	0,256	0,243	0,052	0,355	0,463
Sample 59	0,167	0,320	0,288	0,265	0,263	0,367
Sample 60	0,244	0,221	0,561	0,548	0,191	0,342
Sample 61	0,076	0,227	0,338	0,306	0,404	0,601
Sample 62	0,195	0,445	0,467	0,458	0,179	0,162
Sample 63	-0,020	0,406	0,282	0,092	0,421	0,531
Sample 64	0,063	0,271	0,353	0,157	-0,434	-0,684
Sample 65	0,186	0,468	0,467	0,264	0,060	0,158
Sample 66	0,103	0,245	0,383	0,255	0,402	0,630
Sample 67	-0,177	0,303	0,247	0,141	0,515	0,564
Sample 68	0,089	0,434	0,326	0,105	0,125	0,180

Sample 69	0,164	0,204	0,478	0,372	0,297	0,463
Sample 70	0,002	0,375	0,603	0,467	0,269	0,220
Sample 71	0,064	0,263	0,491	0,279	0,296	0,364
Sample 72	-0,258	0,213	0,580	0,285	0,304	0,411
Sample 73	-0,077	0,337	0,559	0,287	0,426	0,373
Sample 74	0,126	0,353	0,324	0,273	0,435	0,558
Sample 75	0,312	0,435	0,330	0,233	-0,329	-0,361
Sample 76	0,104	0,405	0,125	0,091	-0,408	-0,478
Sample 77	-0,094	0,186	0,351	0,299	0,355	0,484
Sample 78	-0,057	0,289	0,407	0,164	0,341	0,529
Sample 79	0,084	0,296	0,418	0,293	0,237	0,308
Sample 80	-0,058	0,175	0,542	0,243	0,257	0,384
Sample 81	0,073	0,268	0,404	0,357	0,222	0,314
Sample 82	0,152	0,167	0,532	0,381	0,190	0,433
Sample 83	0,059	0,164	0,248	0,322	-0,423	-0,486
Sample 84	0,266	0,194	0,366	0,300	-0,352	-0,569
Sample 85	0,059	0,324	0,119	0,197	0,308	0,573
Sample 86	0,206	0,409	0,475	0,282	0,140	0,244
Sample 87	0,108	0,432	0,403	0,370	0,243	0,256
Sample 88	-0,026	0,400	0,379	0,359	0,312	0,203
Sample 89	-0,193	0,324	0,175	0,175	0,474	0,417
Sample 90	0,103	0,329	0,439	0,210	-0,509	-0,614
Sample 91	-0,172	0,075	0,379	0,225	0,306	0,389
Sample 92	-0,008	0,155	0,489	0,280	0,323	0,391
Sample 93	0,148	0,395	0,435	0,481	0,120	0,195
Sample 94	0,172	0,384	0,164	0,151	0,080	0,256
Sample 95	0,008	0,324	-0,176	0,023	0,122	0,267
Sample 96	0,163	0,243	0,378	0,294	0,190	0,493
Sample 97	-0,202	0,055	0,328	0,422	0,374	0,358
Sample 98	0,253	0,576	0,351	0,174	-0,362	-0,403
Sample 99	0,256	0,320	0,446	0,330	0,294	0,492
Sample 100	0,070	0,167	0,522	0,543	0,182	0,256
Sample 101	0,095	0,258	0,143	0,134	0,307	0,653
Sample 102	0,000	0,288	0,419	0,321	0,345	0,540
Sample 103	-0,040	0,393	0,451	0,315	0,254	0,281
Sample 104	0,104	0,260	0,267	0,217	0,368	0,547
Sample 105	0,070	0,184	0,381	-0,074	0,201	0,468
Sample 106	0,058	0,269	0,335	0,349	0,154	0,273
Sample 107	0,026	0,206	0,460	0,557	0,283	0,411
Sample 108	0,114	0,442	0,268	0,084	0,512	0,655
Sample 109	0,027	0,405	0,417	-0,121	0,012	0,209
Sample 110	0,355	0,276	0,361	0,385	0,072	0,358
Sample 111	-0,135	0,227	0,415	0,362	0,303	0,471
Sample 112	0,051	0,258	0,378	0,325	0,326	0,510
Sample 113	0,288	0,403	0,385	0,336	-0,286	-0,470

Sample 114	-0,006	0,252	0,360	0,225	0,273	0,453
Sample 115	0,322	0,485	0,336	0,196	0,269	0,419
Sample 116	0,100	0,482	0,529	0,117	-0,220	-0,538
Sample 117	-0,081	0,232	0,411	0,230	0,368	0,641
Sample 118	0,089	0,260	0,514	0,231	0,461	0,569
Sample 119	0,171	0,254	0,339	0,214	0,405	0,627
Sample 120	0,051	0,322	0,380	0,310	0,172	0,267
Sample 121	0,183	0,366	0,316	0,198	-0,394	-0,420
Sample 122	-0,013	0,176	0,216	0,229	0,435	0,602
Sample 123	-0,032	0,315	0,309	0,273	-0,395	-0,416
Sample 124	0,140	0,205	0,520	0,478	0,280	0,445
Sample 125	0,045	0,195	0,335	0,250	0,220	0,379
Sample 126	0,005	0,151	0,220	0,416	0,296	0,407
Sample 127	-0,069	0,098	0,317	0,302	-0,355	-0,566
Sample 128	0,020	0,269	0,511	0,336	-0,378	-0,509
Sample 129	0,110	0,348	0,382	0,183	0,279	0,325
Sample 130	0,220	0,379	0,245	0,270	0,306	0,394
Sample 131	-0,003	0,172	0,538	0,555	0,254	0,407
Sample 132	0,087	0,213	0,417	0,455	0,161	0,374
Sample 133	-0,062	0,408	0,462	0,327	0,398	0,416
Sample 134	0,135	0,314	0,293	0,282	0,372	0,565
Sample 135	0,027	0,279	0,353	0,504	0,227	0,278
Sample 136	-0,103	0,257	0,407	0,282	0,285	0,324
Sample 137	0,102	0,358	0,267	0,158	0,341	0,606
Sample 138	0,244	0,360	0,144	0,259	-0,343	-0,654
Sample 139	0,080	0,347	0,417	0,329	-0,175	-0,422
Sample 140	0,006	0,338	0,370	0,186	0,530	0,623
Sample 141	0,024	0,379	0,416	0,300	0,264	0,318
Sample 142	0,125	0,324	0,200	0,185	0,330	0,510
Sample 143	-0,055	0,434	0,298	0,258	0,302	0,330
Sample 144	0,006	0,297	0,313	0,208	0,228	0,365
Sample 145	0,194	0,311	0,223	0,231	0,115	0,273
Sample 146	0,023	0,267	0,185	0,106	0,299	0,672
Sample 147	0,227	0,398	0,287	0,287	-0,225	-0,263
Sample 148	-0,067	0,114	0,380	0,271	0,251	0,353
Sample 149	0,096	0,302	0,517	0,205	-0,139	-0,359
Sample 150	0,014	0,311	0,362	0,183	0,212	0,331
Sample 151	0,150	0,528	0,351	0,138	0,258	0,334
Sample 152	-0,022	0,223	0,389	0,423	0,220	0,292
Sample 153	0,222	0,345	0,374	0,274	0,425	0,624
Sample 154	0,153	0,474	0,382	0,177	0,063	0,193
Sample 155	-0,016	0,217	0,257	0,226	-0,509	-0,479
Sample 156	0,007	0,237	0,387	0,281	0,297	0,683
Sample 157	-0,030	0,305	0,394	0,080	0,489	0,648
Sample 158	-0,136	0,120	0,278	0,320	0,505	0,644

Sample 159	0,187	0,304	0,443	0,168	0,242	0,305
Sample 160	-0,004	0,489	0,453	0,317	0,285	0,256
Sample 161	0,002	0,156	0,231	0,305	-0,346	-0,599
Sample 162	-0,052	0,348	0,277	0,245	0,341	0,419
Sample 163	0,040	0,359	0,567	0,466	0,325	0,469
Sample 164	0,013	0,318	0,458	0,315	0,445	0,521
Sample 165	-0,130	0,362	0,396	0,244	0,271	0,357
Sample 166	0,241	0,432	0,286	0,227	0,249	0,407
Sample 167	-0,086	0,026	0,458	0,333	0,351	0,742
Sample 168	0,050	0,277	0,277	0,179	0,369	0,611
Sample 169	0,220	0,168	0,476	0,337	0,164	0,310
Sample 170	0,033	0,196	0,205	0,345	0,286	0,378
Sample 171	-0,060	0,217	0,518	0,347	0,475	0,663
Sample 172	0,055	0,236	0,288	0,030	0,192	0,380
Sample 173	0,087	0,373	0,379	0,329	0,177	0,239
Sample 174	0,376	0,301	0,441	0,279	-0,344	-0,624
Sample 175	-0,069	0,181	0,274	0,201	0,316	0,645
Sample 176	0,058	0,335	0,506	0,388	0,399	0,408
Sample 177	0,119	0,242	0,388	0,330	0,282	0,473
Sample 178	0,076	0,358	0,355	0,316	0,203	0,342
Sample 179	0,139	0,555	0,357	0,281	0,167	0,109
Sample 180	0,124	0,384	0,377	0,246	0,319	0,577
Sample 181	0,075	0,162	0,309	0,222	0,226	0,398
Sample 182	0,125	0,507	0,367	0,102	0,497	0,652
Sample 183	0,154	0,271	0,169	0,309	-0,296	-0,361
Sample 184	0,147	0,337	0,342	0,348	0,171	0,367
Sample 185	0,056	0,425	0,519	0,236	0,346	0,416
Sample 186	-0,049	0,244	0,487	0,322	0,301	0,331
Sample 187	0,221	0,256	0,364	0,156	0,112	0,431
Sample 188	0,139	0,116	0,585	0,388	0,223	0,386
Sample 189	0,168	0,395	0,457	0,412	-0,146	-0,209
Sample 190	0,016	0,313	0,437	0,252	-0,413	-0,570
Sample 191	-0,041	0,260	0,537	0,341	0,324	0,524
Sample 192	-0,099	0,171	0,488	0,365	0,489	0,667
Sample 193	0,246	0,577	0,492	0,426	-0,060	-0,028
Sample 194	0,087	0,220	0,295	0,384	0,183	0,432
Sample 195	0,143	0,411	0,147	0,012	-0,403	-0,587
Sample 196	0,186	0,285	0,420	0,324	0,230	0,600
Sample 197	-0,059	0,263	0,544	0,380	0,399	0,453
Sample 198	0,271	0,363	0,234	0,063	0,375	0,599
Sample 199	-0,103	0,240	0,468	0,256	0,443	0,442
Sample 200	0,089	0,457	0,180	0,057	-0,418	-0,576
Sample 201	0,170	0,370	0,384	0,251	0,473	0,590
Sample 202	-0,014	0,158	0,279	0,418	0,308	0,478
Sample 203	0,095	0,381	0,326	0,202	0,469	0,618

Sample 204	0,077	0,365	0,322	0,161	0,261	0,360
Sample 205	0,014	0,156	0,344	0,290	0,304	0,499
Sample 206	-0,026	0,192	0,364	0,390	0,265	0,317
Sample 207	0,070	0,251	0,365	0,178	0,324	0,691
Sample 208	0,122	0,508	0,108	-0,059	-0,559	-0,778
Sample 209	-0,010	0,293	0,296	0,175	-0,410	-0,652
Sample 210	0,215	0,295	0,395	0,214	0,361	0,596
Sample 211	0,188	0,451	0,317	0,068	0,060	0,208
Sample 212	0,087	0,243	0,340	0,135	0,329	0,443
Sample 213	-0,024	0,364	0,420	0,283	0,251	0,382
Sample 214	0,167	0,337	0,253	-0,085	0,215	0,330
Sample 215	0,023	0,286	0,322	0,209	0,361	0,516
Sample 216	0,143	0,279	0,377	0,308	0,229	0,366
Sample 217	0,009	0,258	0,540	0,408	0,336	0,393
Sample 218	0,236	0,194	0,156	0,356	0,147	0,380
Sample 219	0,097	0,341	0,495	0,339	0,166	0,257
Sample 220	0,077	0,357	0,433	0,482	0,200	0,307
Sample 221	0,019	0,348	0,306	0,262	0,252	0,244
Sample 222	0,060	0,103	0,410	0,298	0,536	0,809
Sample 223	0,141	0,462	0,279	0,132	-0,372	-0,512
Sample 224	0,029	0,174	0,330	0,302	-0,415	-0,611
Sample 225	0,066	0,326	0,249	0,135	0,302	0,519
Sample 226	0,150	0,317	0,333	0,192	0,256	0,439
Sample 227	0,091	0,267	0,184	0,214	0,242	0,399
Sample 228	-0,032	0,412	0,396	0,334	0,306	0,396
Sample 229	0,056	0,302	0,484	0,372	0,287	0,306
Sample 230	0,175	0,425	-0,023	0,118	0,177	0,351
Sample 231	0,168	0,301	0,389	0,290	0,201	0,229
Sample 232	0,193	0,486	0,372	0,248	-0,213	-0,482
Sample 233	0,220	0,605	0,173	0,156	-0,236	-0,315
Sample 234	-0,164	0,263	0,381	0,361	0,133	0,272
Sample 235	-0,046	0,227	0,422	0,260	0,437	0,538
Sample 236	0,041	0,256	0,320	0,276	0,178	0,334
Sample 237	0,174	0,353	0,355	0,342	-0,164	-0,364
Sample 238	-0,001	0,325	0,416	0,286	0,181	0,302
Sample 239	0,047	0,391	0,186	0,021	0,534	0,736
Sample 240	-0,060	0,256	0,366	0,167	-0,368	-0,492
Sample 241	0,064	0,372	0,356	0,210	-0,465	-0,587
Sample 242	0,018	0,223	0,507	0,389	0,288	0,491
Sample 243	-0,008	0,385	0,437	0,340	0,277	0,281
Sample 244	0,163	0,578	0,106	0,063	-0,468	-0,535
Sample 245	0,312	0,450	0,414	0,350	-0,390	-0,516
Sample 246	0,296	0,334	0,353	0,179	0,115	0,400
Sample 247	-0,088	0,204	0,100	0,179	0,301	0,436
Sample 248	-0,067	0,107	0,515	0,293	0,578	0,734

Sample 249	0,035	0,374	0,470	0,312	0,119	0,212
Sample 250	0,042	0,311	0,392	0,231	0,301	0,512
Sample 251	0,246	0,340	0,376	0,168	0,092	0,326
Sample 252	-0,050	0,260	0,485	0,469	-0,604	-0,829
Sample 253	0,041	0,458	0,383	0,254	0,261	0,205
Sample 254	0,081	0,179	0,263	0,335	0,290	0,461
Sample 255	-0,034	0,318	0,513	0,344	0,350	0,376
Sample 256	0,154	0,358	0,294	0,239	0,175	0,553
Sample 257	0,182	0,340	0,451	0,385	0,198	0,307
Sample 258	0,124	0,428	0,399	0,386	0,242	0,382
Sample 259	0,191	0,486	0,369	0,222	-0,425	-0,521
Sample 260	0,247	0,353	0,310	0,245	0,403	0,611
Sample 261	-0,058	0,229	0,214	0,279	0,427	0,604
Sample 262	-0,057	0,304	0,414	0,336	0,156	0,292
Sample 263	0,009	0,234	0,563	0,398	0,212	0,354
Sample 264	0,021	0,281	0,275	0,259	0,238	0,391
Sample 265	0,005	0,260	0,608	0,392	0,351	0,410
Sample 266	0,101	0,278	0,182	0,134	0,266	0,516
Sample 267	-0,009	0,274	0,523	0,336	0,304	0,319
Sample 268	0,016	0,265	0,330	0,139	0,299	0,412
Sample 269	0,048	0,214	0,330	0,268	0,103	0,330
Sample 270	-0,112	0,230	0,460	0,375	0,348	0,387
Sample 271	0,088	0,386	0,546	0,369	0,244	0,286
Sample 272	0,065	0,276	0,339	0,241	0,319	0,558
Sample 273	0,086	0,355	0,558	0,323	0,107	0,211
Sample 274	0,064	0,245	0,560	0,350	0,183	0,349
Sample 275	0,033	0,332	-0,248	-0,028	0,210	0,299
Sample 276	-0,032	0,171	0,500	0,386	0,298	0,413
Sample 277	0,139	0,271	0,305	0,436	0,175	0,377
Sample 278	-0,053	0,198	0,346	0,222	0,277	0,320
Sample 279	0,006	0,418	0,342	0,179	-0,388	-0,571
Sample 280	0,138	0,315	0,351	0,257	0,479	0,656
Sample 281	0,393	0,393	0,331	0,339	0,041	0,121
Sample 282	-0,130	0,255	0,329	0,213	-0,475	-0,668
Sample 283	0,208	0,462	0,386	0,331	0,172	0,206
Sample 284	0,157	0,371	0,318	0,239	0,414	0,613
Sample 285	0,104	0,217	0,306	0,272	0,515	0,707
Sample 286	-0,142	0,357	0,334	0,181	-0,285	-0,494
Sample 287	0,028	0,398	0,296	0,264	0,294	0,403
Sample 288	0,060	0,366	0,240	0,202	0,307	0,609
Sample 289	0,004	0,220	0,397	0,413	0,365	0,413
Sample 290	0,160	0,355	0,348	0,352	0,124	0,237
Sample 291	-0,067	0,252	0,509	0,414	0,194	0,383
Sample 292	0,064	0,224	0,333	0,114	0,157	0,322
Sample 293	0,088	0,292	0,350	0,223	0,296	0,506

Sample 294	0,153	0,279	0,304	0,198	0,377	0,563
Sample 295	0,153	0,218	0,454	0,482	0,114	0,372
Sample 296	0,131	0,490	0,332	0,143	-0,381	-0,520
Sample 297	0,206	0,486	0,260	0,085	0,665	0,837
Sample 298	0,123	0,319	0,394	0,409	0,259	0,390
Sample 299	0,187	0,293	0,274	0,312	0,114	0,399
Sample 300	-0,300	0,144	0,646	0,435	0,383	0,431
Sample 301	0,038	0,276	0,614	0,387	0,306	0,402
Sample 302	0,042	0,394	0,361	0,302	0,175	0,349
Sample 303	0,097	0,313	0,260	0,268	0,246	0,400
Sample 304	-0,086	0,379	0,466	0,204	0,245	0,193
Sample 305	0,014	0,368	0,481	0,418	0,185	0,342
Sample 306	0,016	0,408	0,444	0,270	0,195	0,206
Sample 307	0,088	0,197	0,438	0,478	0,235	0,350
Sample 308	0,128	0,218	0,246	0,213	0,170	0,399
Sample 309	-0,059	0,157	0,376	0,284	0,436	0,710
Sample 310	-0,079	0,305	0,280	0,157	0,262	0,621
Sample 311	0,212	0,393	0,357	0,068	0,071	0,213
Sample 312	0,174	0,377	0,388	0,184	0,211	0,251
Sample 313	0,193	0,323	0,455	0,214	-0,463	-0,522
Sample 314	0,273	0,284	0,484	0,297	0,132	0,285
Sample 315	-0,085	0,297	0,453	0,328	0,385	0,546
Sample 316	0,158	0,183	0,461	0,338	0,316	0,519
Sample 317	0,014	0,291	0,331	0,104	0,436	0,487
Sample 318	-0,013	0,166	0,009	-0,193	0,218	0,367
Sample 319	-0,106	0,317	0,515	0,276	0,328	0,543
Sample 320	-0,155	0,251	0,340	0,403	0,191	0,310
Sample 321	-0,018	0,258	0,440	0,276	0,510	0,640
Sample 322	0,134	0,359	0,367	0,180	0,318	0,476
Sample 323	-0,102	0,275	-0,328	0,106	0,238	0,351
Sample 324	0,001	0,270	0,276	0,314	0,455	0,585
Sample 325	0,228	0,249	0,273	0,140	0,108	0,292
Sample 326	0,060	0,282	0,441	0,384	0,346	0,348
Sample 327	-0,126	0,361	0,299	0,346	0,177	0,219
Sample 328	0,096	0,245	0,493	0,442	0,258	0,405
Sample 329	0,056	0,415	0,398	0,128	0,147	0,235
Sample 330	-0,106	0,190	0,511	0,273	0,248	0,339
Sample 331	0,037	0,394	0,344	0,095	0,161	0,360
Sample 332	0,176	0,286	0,291	0,294	0,239	0,585
Sample 333	0,074	0,331	0,378	0,225	-0,402	-0,584
Sample 334	0,157	0,281	0,370	0,182	0,249	0,441
Sample 335	0,034	0,319	0,409	0,261	0,306	0,433
Sample 336	0,155	0,467	0,344	0,100	-0,460	-0,494
Sample 337	0,144	0,332	0,514	0,381	0,253	0,288
Sample 338	-0,077	0,265	0,313	0,348	0,423	0,582

Sample 339	0,103	0,331	0,397	0,356	-0,211	-0,374
Sample 340	0,179	0,306	0,239	-0,091	0,134	0,300
Sample 341	0,046	0,342	0,252	0,203	-0,348	-0,381
Sample 342	-0,062	0,188	0,602	0,375	0,389	0,413
Sample 343	0,255	0,379	0,394	0,396	0,077	0,314
Sample 344	0,014	0,404	0,439	0,291	0,302	0,239
Sample 345	0,126	0,466	0,463	0,328	0,301	0,228
Sample 346	0,016	0,289	0,286	0,284	0,377	0,547
Sample 347	-0,020	0,317	0,390	0,278	0,221	0,327
Sample 348	-0,097	0,274	0,333	0,268	0,339	0,530
Sample 349	0,197	0,458	0,279	0,261	0,463	0,569
Sample 350	-0,067	0,236	0,429	0,413	0,269	0,397
Sample 351	-0,136	0,225	0,657	0,369	0,426	0,443
Sample 352	0,232	0,395	0,418	0,103	0,153	0,247
Sample 353	0,122	0,057	0,325	0,269	0,456	0,789
Sample 354	0,042	0,260	0,617	0,416	0,430	0,356
Sample 355	0,134	0,553	0,567	0,353	0,097	0,125
Sample 356	0,066	0,275	0,447	0,281	0,277	0,381
Sample 357	-0,018	0,243	0,416	0,287	0,448	0,669
Sample 358	-0,114	0,194	0,605	0,451	0,394	0,445
Sample 359	-0,101	0,245	0,474	0,300	0,258	0,340
Sample 360	0,119	0,467	0,409	0,227	0,203	0,208
Sample 361	0,210	0,409	0,332	0,143	-0,362	-0,459
Sample 362	0,236	0,360	0,146	0,185	0,145	0,306
Sample 363	0,211	0,244	0,137	0,304	-0,365	-0,541
Sample 364	0,038	0,404	0,423	0,330	0,261	0,291
Sample 365	0,188	0,300	0,318	-0,005	0,237	0,345
Sample 366	-0,307	0,148	0,240	0,155	0,357	0,356
Sample 367	-0,043	0,254	0,404	0,229	0,143	0,280
Sample 368	-0,011	0,434	0,362	0,132	-0,411	-0,469
Sample 369	0,081	0,158	0,515	0,423	0,345	0,475
Sample 370	-0,178	0,248	0,469	0,234	0,401	0,635
Sample 371	-0,106	0,272	0,487	0,286	0,378	0,527
Sample 372	0,220	0,378	-0,018	0,019	-0,618	-0,818
Sample 373	-0,020	0,345	0,518	0,277	0,207	0,327
Sample 374	0,210	0,311	0,430	0,459	0,177	0,283
Sample 375	-0,004	0,427	0,446	0,254	0,410	0,247
Sample 376	-0,106	0,229	0,308	0,119	0,295	0,355
Sample 377	0,021	0,232	0,239	0,269	0,261	0,425
Sample 378	0,063	0,363	0,388	0,251	0,260	0,307
Sample 379	0,164	0,400	0,278	0,248	-0,428	-0,601
Sample 380	-0,101	0,262	0,471	0,413	0,314	0,363
Sample 381	-0,117	0,162	-0,091	0,351	0,445	0,528
Sample 382	0,038	0,361	0,589	0,303	0,120	0,222
Sample 383	0,194	0,483	0,305	0,137	0,313	0,394

Sample 384	-0,130	0,110	0,268	0,145	0,271	0,424
Sample 385	0,059	0,272	0,294	0,205	0,246	0,327
Sample 386	0,149	0,335	0,217	0,334	0,169	0,273
Sample 387	0,041	0,150	0,348	0,365	0,148	0,286
Sample 388	-0,102	0,328	0,326	0,211	0,377	0,312
Sample 389	-0,026	0,292	0,484	0,366	0,287	0,312
Sample 390	-0,079	0,216	0,619	0,436	0,296	0,584
Sample 391	0,001	0,311	0,320	0,270	0,370	0,476
Sample 392	0,109	0,333	0,481	0,243	0,190	0,370
Sample 393	0,163	0,511	0,250	-0,011	0,338	0,665
Sample 394	-0,072	0,268	0,370	0,231	0,262	0,333
Sample 395	-0,124	0,251	0,367	0,270	0,448	0,567
Sample 396	0,030	0,085	0,415	0,515	0,312	0,472
Sample 397	-0,042	0,190	0,187	0,308	0,311	0,436
Sample 398	0,244	0,373	0,405	0,219	0,295	0,519
Sample 399	-0,003	0,153	0,496	0,277	0,505	0,675
Sample 400	0,094	0,254	0,449	0,242	0,223	0,283
Sample 401	-0,048	0,254	0,352	0,279	0,263	0,239
Sample 402	-0,235	0,044	0,269	0,257	0,597	0,822
Sample 403	-0,154	0,227	0,401	0,352	0,336	0,310
Sample 404	-0,004	0,357	0,371	0,327	0,204	0,342
Sample 405	0,121	0,318	0,450	0,455	0,109	0,225
Sample 406	-0,085	0,404	0,257	0,282	-0,320	-0,488
Sample 407	0,066	0,208	0,373	0,445	0,222	0,401
Sample 408	-0,170	0,248	0,378	0,204	0,330	0,369
Sample 409	0,192	0,420	0,339	0,306	0,133	0,248
Sample 410	-0,047	0,347	0,504	0,344	0,219	0,249
Sample 411	-0,133	0,255	0,431	0,200	0,169	0,361
Sample 412	0,162	0,311	0,248	0,295	0,141	0,405
Sample 413	-0,077	0,077	0,337	0,331	0,289	0,424
Sample 414	0,188	0,428	0,293	0,332	0,239	0,314
Sample 415	0,069	0,234	0,470	0,296	0,372	0,490
Sample 416	0,023	0,289	0,432	0,330	0,409	0,552
Sample 417	-0,054	-0,038	0,386	0,168	0,334	0,535
Sample 418	0,094	0,386	0,342	0,336	0,118	0,269
Sample 419	-0,042	0,224	0,484	0,207	-0,393	-0,639
Sample 420	0,211	0,270	0,316	0,254	0,175	0,478
Sample 421	0,048	0,299	0,475	0,278	0,552	0,677
Sample 422	0,184	0,401	0,199	0,374	0,020	0,211
Sample 423	0,007	0,211	0,527	0,148	-0,479	-0,565
Sample 424	0,134	0,362	0,561	0,417	0,393	0,481
Sample 425	-0,010	0,158	0,309	0,233	0,460	0,610
Sample 426	-0,100	0,221	0,258	0,189	0,361	0,521
Sample 427	-0,081	0,058	0,422	0,142	0,370	0,542
Sample 428	0,085	0,300	0,162	0,191	0,331	0,456

Sample 429	-0,079	0,309	0,346	0,378	0,320	0,414
Sample 430	0,031	0,183	0,347	0,363	0,378	0,638
Sample 431	-0,009	0,526	0,380	0,095	-0,292	-0,343
Sample 432	0,286	0,177	0,237	0,439	0,189	0,546
Sample 433	-0,052	0,307	0,515	0,373	0,434	0,569
Sample 434	-0,067	0,223	0,539	0,285	0,480	0,668
Sample 435	-0,015	0,277	0,107	0,064	0,232	0,324
Sample 436	0,142	0,220	0,331	0,478	0,343	0,421
Sample 437	0,172	0,178	0,308	0,276	-0,427	-0,742
Sample 438	0,034	0,337	0,353	0,126	0,285	0,316
Sample 439	-0,022	0,314	0,404	0,235	0,354	0,498
Sample 440	-0,008	0,243	0,426	0,374	0,248	0,553
Sample 441	-0,062	0,482	0,294	0,285	-0,351	-0,540
Sample 442	0,137	0,317	0,329	0,310	0,190	0,288
Sample 443	-0,032	0,153	0,562	0,399	0,297	0,414
Sample 444	-0,190	0,125	0,623	0,469	0,353	0,516
Sample 445	0,316	0,608	0,265	0,061	-0,338	-0,540
Sample 446	-0,017	0,183	0,392	0,229	0,406	0,681
Sample 447	-0,032	0,310	0,356	0,189	0,275	0,378
Sample 448	-0,115	0,405	0,479	0,240	0,227	0,234
Sample 449	0,118	0,251	0,430	0,381	0,229	0,292
Sample 450	0,041	0,219	0,511	0,258	0,433	0,584
Sample 451	0,107	0,263	0,128	0,288	0,189	0,348
Sample 452	-0,168	0,205	0,450	0,300	0,346	0,388
Sample 453	0,038	0,291	0,388	0,181	0,240	0,315
Sample 454	0,200	0,259	-0,023	0,188	0,282	0,605
Sample 455	-0,117	0,283	0,194	0,098	0,281	0,540
Sample 456	0,059	0,290	0,509	0,374	0,215	0,266
Sample 457	0,015	0,381	0,258	0,230	-0,278	-0,406
Sample 458	0,226	0,392	-0,162	0,384	-0,404	-0,467
Sample 459	0,189	0,417	0,291	0,267	0,015	0,168
Sample 460	0,042	0,275	0,229	0,274	-0,397	-0,482
Sample 461	0,241	0,173	0,206	0,154	0,257	0,527
Sample 462	0,045	0,217	0,270	0,066	0,293	0,506
Sample 463	-0,055	0,315	0,480	0,397	0,324	0,498
Sample 464	0,004	0,262	0,496	0,416	0,273	0,398
Sample 465	0,110	0,246	0,504	0,495	0,166	0,353
Sample 466	0,053	0,251	0,312	0,266	0,387	0,602
Sample 467	0,130	0,326	0,482	0,337	0,150	0,377
Sample 468	-0,018	0,315	0,515	0,254	0,307	0,360
Sample 469	0,037	0,211	0,298	0,202	-0,479	-0,606
Sample 470	0,069	0,278	0,330	0,270	-0,337	-0,472
Sample 471	0,070	0,286	0,275	0,264	0,370	0,658
Sample 472	0,171	0,432	0,098	0,158	0,549	0,731
Sample 473	-0,076	0,326	0,599	0,378	0,460	0,369

Sample 474	0,135	0,398	0,237	0,181	0,229	0,404
Sample 475	0,025	0,456	0,448	0,260	0,233	0,283
Sample 476	-0,056	0,248	0,377	0,174	0,363	0,509
Sample 477	0,032	0,265	0,298	0,144	0,573	0,725
Sample 478	0,135	0,395	0,353	0,298	0,365	0,466
Sample 479	0,027	0,337	0,513	0,322	0,287	0,371
Sample 480	0,105	0,296	0,376	0,297	0,029	0,325
Sample 481	-0,104	0,209	0,157	0,206	0,307	0,489
Sample 482	0,066	0,430	0,069	0,160	0,488	0,600
Sample 483	0,275	0,169	0,377	0,250	0,181	0,497
Sample 484	0,218	0,306	0,181	0,320	0,155	0,292
Sample 485	0,194	0,564	0,291	0,133	0,238	0,203
Sample 486	-0,045	0,232	0,345	0,269	-0,342	-0,500
Sample 487	0,016	0,312	0,494	0,340	0,499	0,638
Sample 488	-0,203	0,193	0,313	0,239	0,520	0,626
Sample 489	0,056	0,339	0,391	0,267	0,212	0,372
Sample 490	0,217	0,341	0,347	0,292	0,291	0,499
Sample 491	-0,007	0,266	0,460	0,413	0,344	0,436
Sample 492	0,162	0,384	0,369	0,263	0,251	0,503
Sample 493	0,013	0,221	0,262	0,309	0,382	0,408
Sample 494	0,105	0,312	0,358	0,241	0,093	0,280
Sample 495	0,183	0,329	0,344	0,154	0,165	0,450
Sample 496	0,222	0,649	0,327	0,037	-0,212	-0,463
Sample 497	0,029	0,400	0,568	0,407	0,382	0,354
Sample 498	0,121	0,185	0,615	0,483	0,250	0,327
Sample 499	0,170	0,314	0,253	0,199	0,303	0,484

Final Results

Construct Crossvalidated Redundancy

Total

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	52,000	52,000	
GFI	104,000	104,000	
GST	260,000	260,000	
PC	104,000	88,365	0,150
PEF	260,000	196,552	0,244

Case1

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	8,063	8,063	
GFI	17,514	17,514	
GST	39,516	39,516	

PC	10,292	8,826	0,142
PEF	38,191	35,724	0,065

Case2

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	7,508	7,508	
GFI	23,614	23,614	
GST	36,933	36,933	
PC	12,185	9,618	0,211
PEF	37,354	27,846	0,255

Case3

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,975	6,975	
GFI	13,532	13,532	
GST	27,757	27,757	
PC	14,870	14,121	0,050
PEF	36,658	25,746	0,298

Case4

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	7,702	7,702	
GFI	9,502	9,502	
GST	46,583	46,583	
PC	10,045	7,202	0,283
PEF	43,281	30,435	0,297

Case5

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,636	6,636	
GFI	10,557	10,557	
GST	32,849	32,849	
PC	8,424	8,537	-0,013
PEF	38,931	30,387	0,219

Case6

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)

GC_	8,302	8,302	
GFI	14,092	14,092	
GST	41,941	41,941	
PC	29,209	24,052	0,177
PEF	25,660	19,530	0,239

Case7

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,814	6,814	
GFI	15,188	15,188	
GST	34,421	34,421	
PC	18,976	16,009	0,156
PEF	39,925	26,885	0,327

Construct Crossvalidated Commuality

Total

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	52,000		1,000
GFI	104,000	91,032	0,125
GST	260,000	185,647	0,286
PC	104,000	49,591	0,523
PEF	260,000	95,438	0,633

Case1

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	8,063		1,000
GFI	17,514	17,060	0,026
GST	39,516	33,429	0,154
PC	10,292	6,266	0,391
PEF	38,191	15,977	0,582

Case2

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
GC_	7,508		1,000
GFI	23,614	21,993	0,069
GST	36,933	28,945	0,216
PC	12,185	5,961	0,511
PEF	37,354	19,410	0,480

Case3

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,975		1,000
GFI	13,532	11,128	0,178
GST	27,757	24,247	0,126
PC	14,870	4,538	0,695
PEF	36,658	15,240	0,584

Case4

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	7,702		1,000
GFI	9,502	6,888	0,275
GST	46,583	26,109	0,440
PC	10,045	5,390	0,463
PEF	43,281	11,354	0,738

Case5

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,636		1,000
GFI	10,557	10,538	0,002
GST	32,849	19,751	0,399
PC	8,424	4,232	0,498
PEF	38,931	15,959	0,590

Case6

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	8,302		1,000
GFI	14,092	8,829	0,373
GST	41,941	24,846	0,408
PC	29,209	13,021	0,554
PEF	25,660	8,236	0,679

Case7

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
GC_	6,814		1,000
GFI	15,188	14,596	0,039
GST	34,421	28,320	0,177
PC	18,976	10,184	0,463

PEF	39,925	9,262	0,768

Indicator Crossvalidated Redundancy

Total

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	52,000	43,654	0,160
CONTS	52,000	52,000	
CRAS	52,000	40,351	0,224
CRVTS	52,000	37,449	0,280
DAUC	52,000	52,000	
FIABT	52,000	52,000	
JATS	52,000	52,000	
MDPQC	52,000	44,711	0,140
ORES	52,000	52,000	
PARFI	52,000	52,000	
PDM	52,000	37,514	0,279
RAPT	52,000	52,000	
RSI	52,000	44,693	0,141
RTE	52,000	36,545	0,297
USIFI	52,000	52,000	

Case1

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	5,831	4,580	0,215
CONTS	3,113	3,113	
CRAS	8,607	7,236	0,159
CRVTS	13,127	12,649	0,036
DAUC	8,063	8,063	
FIABT	6,843	6,843	
JATS	5,314	5,314	
MDPQC	4,461	4,246	0,048
ORES	16,874	16,874	
PARFI	13,637	13,637	
PDM	9,603	9,173	0,045
RAPT	7,372	7,372	
RSI	2,717	3,814	-0,404
RTE	4,138	2,852	0,311
USIFI	3,878	3,878	

Case2

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)

BIM	7,427	6,013	0,190
CONTS	9,045	9,045	
CRAS	8,039	7,362	0,084
CRVTS	5,295	1,978	0,627
DAUC	7,508	7,508	
FIABT	12,169	12,169	
JATS	6,832	6,832	
MDPQC	4,757	3,605	0,242
ORES	5,439	5,439	
PARFI	12,156	12,156	
PDM	6,673	4,147	0,379
RAPT	3,448	3,448	
RSI	6,341	6,560	-0,034
RTE	11,006	7,799	0,291
USIFI	11,458	11,458	

Case3

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	11,151	10,650	0,045
CONTS	8,186	8,186	
CRAS	8,418	5,379	0,361
CRVTS	4,016	4,189	-0,043
DAUC	6,975	6,975	
FIABT	6,364	6,364	
JATS	5,219	5,219	
MDPQC	3,719	3,471	0,067
ORES	4,460	4,460	
PARFI	3,216	3,216	
PDM	7,629	3,530	0,537
RAPT	3,528	3,528	
RSI	5,893	3,907	0,337
RTE	10,702	8,742	0,183
USIFI	10,316	10,316	

Case4

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	7,363	4,077	0,446
CONTS	3,384	3,384	
CRAS	8,913	3,792	0,575
CRVTS	6,880	4,231	0,385
DAUC	7,702	7,702	
FIABT	12,463	12,463	

JATS	7,496	7,496	
MDPQC	2,682	3,125	-0,165
ORES	11,145	11,145	
PARFI	4,522	4,522	
PDM	12,512	10,992	0,121
RAPT	12,095	12,095	
RSI	9,307	9,056	0,027
RTE	5,670	2,365	0,583
USIFI	4,981	4,981	

Case5

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	4,703	4,565	0,029
CONTS	2,075	2,075	
CRAS	10,049	9,639	0,041
CRVTS	9,151	5,803	0,366
DAUC	6,636	6,636	
FIABT	7,539	7,539	
JATS	8,255	8,255	
MDPQC	3,720	3,972	-0,068
ORES	3,926	3,926	
PARFI	5,577	5,577	
PDM	3,886	2,353	0,395
RAPT	11,054	11,054	
RSI	9,885	9,009	0,089
RTE	5,960	3,583	0,399
USIFI	4,981	4,981	

Case6

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	8,427	6,534	0,225
CONTS	17,224	17,224	
CRAS	3,166	4,148	-0,310
CRVTS	5,757	5,371	0,067
DAUC	8,302	8,302	
FIABT	3,228	3,228	
JATS	12,051	12,051	
MDPQC	20,782	17,518	0,157
ORES	2,147	2,147	
PARFI	7,502	7,502	
PDM	4,537	2,632	0,420
RAPT	7,292	7,292	

RSI	6,735	3,145	0,533
RTE	5,465	4,235	0,225
USIFI	6,590	6,590	

Case7

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	7,097	7,236	-0,020
CONTS	8,974	8,974	
CRAS	4,808	2,796	0,419
CRVTS	7,775	3,229	0,585
DAUC	6,814	6,814	
FIABT	3,394	3,394	
JATS	6,832	6,832	
MDPQC	11,879	8,773	0,261
ORES	8,009	8,009	
PARFI	5,392	5,392	
PDM	7,161	4,688	0,345
RAPT	7,212	7,212	
RSI	11,121	9,202	0,173
RTE	9,059	6,970	0,231
USIFI	9,797	9,797	

Indicator Crossvalidated Commuality

Total

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	52,000	25,703	0,506
CONTS	52,000	31,646	0,391
CRAS	52,000	14,956	0,712
CRVTS	52,000	15,199	0,708
DAUC	52,000		1,000
FIABT	52,000	34,240	0,342
JATS	52,000	32,769	0,370
MDPQC	52,000	23,888	0,541
ORES	52,000	48,216	0,073
PARFI	52,000	45,959	0,116
PDM	52,000	19,756	0,620
RAPT	52,000	38,776	0,254
RSI	52,000	20,530	0,605
RTE	52,000	24,997	0,519
USIFI	52,000	45,073	0,133

Case1

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	5,831	4,593	0,212
CONTS	3,113	5,269	-0,692
CRAS	8,607	1,806	0,790
CRVTS	13,127	3,437	0,738
DAUC	8,063		1,000
FIABT	6,843	4,177	0,390
JATS	5,314	1,659	0,688
MDPQC	4,461	1,672	0,625
ORES	16,874	16,561	0,019
PARFI	13,637	13,738	-0,007
PDM	9,603	7,923	0,175
RAPT	7,372	5,763	0,218
RSI	2,717	1,699	0,375
RTE	4,138	1,111	0,732
USIFI	3,878	3,322	0,143

Case2

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	7,427	5,292	0,287
CONTS	9,045	4,583	0,493
CRAS	8,039	2,930	0,636
CRVTS	5,295	1,818	0,657
DAUC	7,508		1,000
FIABT	12,169	10,266	0,156
JATS	6,832	4,884	0,285
MDPQC	4,757	0,669	0,859
ORES	5,439	5,921	-0,089
PARFI	12,156	14,066	-0,157
PDM	6,673	3,414	0,488
RAPT	3,448	3,291	0,046
RSI	6,341	5,599	0,117
RTE	11,006	5,650	0,487
USIFI	11,458	7,927	0,308

Case3

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	11,151	3,554	0,681
CONTS	8,186	4,301	0,475
CRAS	8,418	2,358	0,720
CRVTS	4,016	2,503	0,377

DAUC	6,975		1,000
FIABT	6,364	3,276	0,485
JATS	5,219	4,188	0,198
MDPQC	3,719	0,983	0,736
ORES	4,460	8,464	-0,898
PARFI	3,216	1,186	0,631
PDM	7,629	1,889	0,752
RAPT	3,528	4,019	-0,139
RSI	5,893	1,165	0,802
RTE	10,702	7,325	0,316
USIFI	10,316	9,942	0,036

Case4

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	7,363	3,009	0,591
CONTS	3,384	3,023	0,107
CRAS	8,913	1,913	0,785
CRVTS	6,880	0,928	0,865
DAUC	7,702		1,000
FIABT	12,463	9,082	0,271
JATS	7,496	2,325	0,690
MDPQC	2,682	2,381	0,112
ORES	11,145	6,799	0,390
PARFI	4,522	2,011	0,555
PDM	12,512	2,934	0,766
RAPT	12,095	4,879	0,597
RSI	9,307	3,386	0,636
RTE	5,670	2,192	0,613
USIFI	4,981	4,876	0,021

Case5

	SSO	SSE	Q ² (=1-SSE/SSO)
BIM	4,703	2,301	0,511
CONTS	2,075	1,977	0,047
CRAS	10,049	2,764	0,725
CRVTS	9,151	3,173	0,653
DAUC	6,636		1,000
FIABT	7,539	3,015	0,600
JATS	8,255	1,972	0,761
MDPQC	3,720	1,931	0,481
ORES	3,926	2,273	0,421
PARFI	5,577	4,771	0,144

PDM	3,886	0,558	0,856
RAPT	11,054	10,513	0,049
RSI	9,885	5,237	0,470
RTE	5,960	4,226	0,291
USIFI	4,981	5,767	-0,158

Case6

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	8,427	3,001	0,644
CONTS	17,224	4,300	0,750
CRAS	3,166	1,773	0,440
CRVTS	5,757	2,534	0,560
DAUC	8,302		1,000
FIABT	3,228	2,759	0,145
JATS	12,051	8,895	0,262
MDPQC	20,782	10,020	0,518
ORES	2,147	1,251	0,417
PARFI	7,502	4,399	0,414
PDM	4,537	2,033	0,552
RAPT	7,292	7,641	-0,048
RSI	6,735	0,852	0,873
RTE	5,465	1,044	0,809
USIFI	6,590	4,430	0,328

Case7

	SSO	SSE	Q² (=1-SSE/SSO)
BIM	7,097	3,952	0,443
CONTS	8,974	8,194	0,087
CRAS	4,808	1,411	0,706
CRVTS	7,775	0,806	0,896
DAUC	6,814		1,000
FIABT	3,394	1,665	0,509
JATS	6,832	8,846	-0,295
MDPQC	11,879	6,232	0,475
ORES	8,009	6,945	0,133
PARFI	5,392	5,788	-0,073
PDM	7,161	1,005	0,860
RAPT	7,212	2,670	0,630
RSI	11,121	2,591	0,767
RTE	9,059	3,449	0,619
USIFI	9,797	8,808	0,101

Annexe 6 : Résultats DEA : Sortie logiciel DEAP

Résultats de DEAP Version 2.1

de Tim Coelli, CEPA

<http://www.uq.edu.au/economics/cepa>

Projet : data For DEAP

Modèle 1 : Premier modèle

Input orientated DEA

Scale assumption: VRS

Single-stage DEA - residual slacks presented

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	crste	vrste	scale
Dmu1	0.807	0.931	0.866 irs
Dmu2	0.794	0.866	0.917 irs
Dmu3	0.600	1.000	0.600 irs
Dmu4	0.892	1.000	0.892 irs
Dmu5	0.853	0.862	0.990 drs
Dmu6	1.000	1.000	1.000 -
Dmu7	1.000	1.000	1.000 -
Dmu8	0.846	0.871	0.970 irs
Dmu9	1.000	1.000	1.000 -
Dmu10	0.852	1.000	0.852 drs
Dmu11	1.000	1.000	1.000 -
Dmu12	1.000	1.000	1.000 -
Dmu13	1.000	1.000	1.000 -
Dmu14	1.000	1.000	1.000 -
Dmu15	1.000	1.000	1.000 -
Dmu16	1.000	1.000	1.000 -
Dmu17	1.000	1.000	1.000 -
Dmu18	0.937	1.000	0.937 drs
Dmu19	0.949	1.000	0.949 drs
Dmu20	1.000	1.000	1.000 -
Dmu21	1.000	1.000	1.000 -
Dmu22	1.000	1.000	1.000 -
Dmu23	0.910	1.000	0.910 drs
Dmu24	1.000	1.000	1.000 -
Dmu25	0.824	0.884	0.933 irs
Dmu26	1.000	1.000	1.000 -
Dmu27	1.000	1.000	1.000 -

Dmu10	0.000	2.000	4.000	0.000	1.000	1.000	1.000
Dmu11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu20	0.000	1.167	1.667	0.000	0.000	0.000	0.333
Dmu21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu25	0.104	0.000	0.267	1.584	0.733	3.371	1.733
Dmu26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu32	2.942	2.815	2.386	0.350	0.207	2.465	3.637
Dmu33	2.450	2.400	1.989	0.000	0.000	2.049	2.580
Dmu34	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu35	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu36	0.169	1.031	0.000	0.000	0.000	0.354	0.000
Dmu37	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu38	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu39	0.545	0.726	0.590	0.229	0.090	0.000	0.000
Dmu40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu41	0.000	1.167	1.667	0.000	0.000	0.000	0.333
Dmu42	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu43	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu44	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu45	0.958	1.513	1.391	0.389	0.788	0.000	2.454
Dmu46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu47	2.942	2.815	2.386	0.350	0.207	2.465	3.637
Dmu48	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu49	0.000	2.000	4.000	0.000	1.000	1.000	1.000
Dmu50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu51	0.958	1.513	1.391	0.389	0.788	0.000	2.454
Dmu52	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mean	0.329	0.501	0.514	0.074	0.098	0.336	0.490

SUMMARY OF INPUT SLACKS:									
firm input:	DAUC	SUIC	PARFI	USIFI	RAPT	FIABT	ORES	CONTS	JATS
Dmu1	0.000	2.136	0.000	0.000	1.187	1.294	0.000	0.000	0.000
Dmu2	0.000	0.862	0.000	0.000	0.484	1.660	0.000	0.000	0.456
Dmu3	0.000	0.000	3.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu5	3.262	1.323	0.000	0.000	0.385	2.200	1.000	0.677	1.000
Dmu6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu8	1.557	0.743	0.055	0.000	1.143	2.048	0.000	1.281	1.774
Dmu9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu10	2.000	0.000	0.000	2.000	4.000	4.000	0.000	2.000	4.000
Dmu11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu20	0.000	1.000	1.333	0.833	0.333	3.000	0.833	1.000	0.833
Dmu21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu25	2.962	1.714	0.000	0.498	1.692	0.317	0.000	0.146	0.000
Dmu26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu32	0.000	2.136	0.000	0.000	1.187	1.294	0.000	0.000	0.000
Dmu33	0.000	1.948	0.000	0.000	0.840	2.052	1.295	0.000	0.701
Dmu34	0.000	0.000	3.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu35	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu36	3.262	1.323	0.000	0.000	0.385	2.200	1.000	0.677	1.000
Dmu37	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu38	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu39	1.557	0.743	0.055	0.000	1.143	2.048	0.000	1.281	1.774
Dmu40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu41	0.000	1.000	1.333	0.833	0.333	3.000	0.833	1.000	0.833
Dmu42	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu43	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu44	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu45	0.630	0.000	0.000	0.000	0.338	1.441	0.632	0.000	1.588
Dmu46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu47	0.000	2.136	0.000	0.000	1.187	1.294	0.000	0.000	0.000
Dmu48	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu49	2.000	0.000	0.000	2.000	4.000	4.000	0.000	2.000	4.000
Dmu50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Dmu51	0.630	0.000	0.000	0.000	0.338	1.441	0.632	0.000	1.588
Dmu52	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
mean	0.343	0.328	0.169	0.234	0.365	0.640	0.120	0.194	0.376

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

Dmu1 Dmu38 Dmu16 Dmu4 Dmu12 Dmu27 Dmu9
Dmu2 Dmu50 Dmu14 Dmu38 Dmu4 Dmu6 Dmu12

Dmu3 Dmu4
Dmu4 Dmu35
Dmu5 Dmu17 Dmu44 Dmu50 Dmu12
Dmu6 Dmu6
Dmu7 Dmu7
Dmu8 Dmu15 Dmu4 Dmu12 Dmu9
Dmu9 Dmu9
Dmu10 Dmu15
Dmu11 Dmu11
Dmu12 Dmu12
Dmu13 Dmu13
Dmu14 Dmu14
Dmu15 Dmu28
Dmu16 Dmu16
Dmu17 Dmu30
Dmu18 Dmu18
Dmu19 Dmu19
Dmu20 Dmu17 Dmu44 Dmu12
Dmu21 Dmu21
Dmu22 Dmu22
Dmu23 Dmu23
Dmu24 Dmu24
Dmu25 Dmu7 Dmu28 Dmu12 Dmu16
Dmu26 Dmu26
Dmu27 Dmu6
Dmu28 Dmu28
Dmu29 Dmu16
Dmu30 Dmu30
Dmu31 Dmu31
Dmu32 Dmu38 Dmu16 Dmu4 Dmu12 Dmu27 Dmu9
Dmu33 Dmu14 Dmu50 Dmu38 Dmu4 Dmu12
Dmu34 Dmu4
Dmu35 Dmu35
Dmu36 Dmu17 Dmu44 Dmu50 Dmu12
Dmu37 Dmu6
Dmu38 Dmu7
Dmu39 Dmu15 Dmu4 Dmu12 Dmu9
Dmu40 Dmu30
Dmu41 Dmu17 Dmu44 Dmu12
Dmu42 Dmu21
Dmu43 Dmu22
Dmu44 Dmu44
Dmu45 Dmu7 Dmu9 Dmu31 Dmu12 Dmu29
Dmu46 Dmu46
Dmu47 Dmu38 Dmu16 Dmu4 Dmu12 Dmu27 Dmu9
Dmu48 Dmu35
Dmu49 Dmu15

Dmu50 Dmu50
 Dmu51 Dmu7 Dmu9 Dmu31 Dmu12 Dmu29
 Dmu52 Dmu31

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
 (in same order as above)

firm peer weights:

Dmu1 0.156 0.138 0.223 0.436 0.041 0.006
 Dmu2 0.119 0.023 0.093 0.422 0.063 0.280
 Dmu3 1.000
 Dmu4 1.000
 Dmu5 0.292 0.031 0.354 0.323
 Dmu6 1.000
 Dmu7 1.000
 Dmu8 0.271 0.045 0.274 0.410
 Dmu9 1.000
 Dmu10 1.000
 Dmu11 1.000
 Dmu12 1.000
 Dmu13 1.000
 Dmu14 1.000
 Dmu15 1.000
 Dmu16 1.000
 Dmu17 1.000
 Dmu18 1.000
 Dmu19 1.000
 Dmu20 0.667 0.167 0.167
 Dmu21 1.000
 Dmu22 1.000
 Dmu23 1.000
 Dmu24 1.000
 Dmu25 0.104 0.312 0.421 0.163
 Dmu26 1.000
 Dmu27 1.000
 Dmu28 1.000
 Dmu29 1.000
 Dmu30 1.000
 Dmu31 1.000
 Dmu32 0.156 0.138 0.223 0.436 0.041 0.006
 Dmu33 0.049 0.137 0.002 0.499 0.313
 Dmu34 1.000
 Dmu35 1.000
 Dmu36 0.292 0.031 0.354 0.323
 Dmu37 1.000
 Dmu38 1.000
 Dmu39 0.271 0.045 0.274 0.410

Dmu40	1.000
Dmu41	0.667 0.167 0.167
Dmu42	1.000
Dmu43	1.000
Dmu44	1.000
Dmu45	0.105 0.170 0.334 0.292 0.099
Dmu46	1.000
Dmu47	0.156 0.138 0.223 0.436 0.041 0.006
Dmu48	1.000
Dmu49	1.000
Dmu50	1.000
Dmu51	0.105 0.170 0.334 0.292 0.099
Dmu52	1.000

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

Dmu1	0
Dmu2	0
Dmu3	0
Dmu4	9
Dmu5	0
Dmu6	3
Dmu7	4
Dmu8	0
Dmu9	7
Dmu10	0
Dmu11	0
Dmu12	14
Dmu13	0
Dmu14	2
Dmu15	4
Dmu16	5
Dmu17	4
Dmu18	0
Dmu19	0
Dmu20	0
Dmu21	1
Dmu22	1
Dmu23	0
Dmu24	0
Dmu25	0
Dmu26	0
Dmu27	3
Dmu28	2
Dmu29	2

Dmu30	2
Dmu31	3
Dmu32	0
Dmu33	0
Dmu34	0
Dmu35	2
Dmu36	0
Dmu37	0
Dmu38	5
Dmu39	0
Dmu40	0
Dmu41	0
Dmu42	0
Dmu43	0
Dmu44	4
Dmu45	0
Dmu46	0
Dmu47	0
Dmu48	0
Dmu49	0
Dmu50	4
Dmu51	0
Dmu52	0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	PDM	CRAS	RSI	MDPQC	BIM	RTE	CRVTS
Dmu1	2.942	2.815	2.386	4.350	4.207	2.465	3.637
Dmu2	2.399	2.346	2.020	4.000	4.000	1.960	2.659
Dmu3	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000
Dmu4	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000
Dmu5	4.169	4.031	4.000	5.000	5.000	3.354	4.000
Dmu6	2.000	3.000	3.000	4.000	4.000	1.000	1.000
Dmu7	2.000	1.000	1.000	4.000	4.000	2.000	4.000
Dmu8	4.545	3.726	3.590	4.229	4.090	4.000	4.000
Dmu9	5.000	3.000	4.000	4.000	3.000	5.000	3.000
Dmu10	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Dmu11	4.000	5.000	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000
Dmu12	4.000	4.000	3.000	5.000	5.000	3.000	5.000
Dmu13	4.000	4.000	4.000	5.000	5.000	3.000	3.000
Dmu14	3.000	2.000	0.000	5.000	5.000	4.000	2.000
Dmu15	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Dmu16	4.000	4.000	4.000	5.000	4.000	4.000	4.000
Dmu17	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	4.000
Dmu18	5.000	4.000	4.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Dmu19	0.000	2.000	0.000	5.000	4.000	0.000	0.000
Dmu20	4.000	4.167	4.667	5.000	5.000	4.000	4.333

Dmu21	3.000	3.000	3.000	5.000	5.000	5.000	3.000
Dmu22	4.000	4.000	3.000	4.000	5.000	4.000	4.000
Dmu23	4.000	3.000	3.000	4.000	4.000	4.000	5.000
Dmu24	3.000	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	5.000
Dmu25	4.104	4.000	3.267	4.584	4.733	3.371	4.733
Dmu26	0.000	0.000	0.000	5.000	5.000	5.000	0.000
Dmu27	2.000	3.000	3.000	4.000	4.000	1.000	1.000
Dmu28	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Dmu29	4.000	4.000	4.000	5.000	4.000	4.000	4.000
Dmu30	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	4.000
Dmu31	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	2.000	2.000
Dmu32	2.942	2.815	2.386	4.350	4.207	2.465	3.637
Dmu33	2.450	2.400	1.989	4.000	4.000	2.049	2.580
Dmu34	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000
Dmu35	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000
Dmu36	4.169	4.031	4.000	5.000	5.000	3.354	4.000
Dmu37	2.000	3.000	3.000	4.000	4.000	1.000	1.000
Dmu38	2.000	1.000	1.000	4.000	4.000	2.000	4.000
Dmu39	4.545	3.726	3.590	4.229	4.090	4.000	4.000
Dmu40	5.000	4.000	5.000	5.000	5.000	4.000	4.000
Dmu41	4.000	4.167	4.667	5.000	5.000	4.000	4.333
Dmu42	3.000	3.000	3.000	5.000	5.000	5.000	3.000
Dmu43	4.000	4.000	3.000	4.000	5.000	4.000	4.000
Dmu44	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Dmu45	2.958	2.513	2.391	3.389	3.788	3.000	3.454
Dmu46	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	2.000	2.000
Dmu47	2.942	2.815	2.386	4.350	4.207	2.465	3.637
Dmu48	1.000	1.000	1.000	3.000	3.000	1.000	1.000
Dmu49	5.000	5.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Dmu50	4.000	4.000	4.000	5.000	5.000	3.000	3.000
Dmu51	2.958	2.513	2.391	3.389	3.788	3.000	3.454
Dmu52	1.000	1.000	1.000	1.000	3.000	2.000	2.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:									
firm input:	DAUC	SUIC	PARFI	USIFI	RAPT	FIABT	ORES	CONTS	JATS
Dmu1	1.863	4.385	5.589	5.589	5.333	3.363	3.726	4.657	3.726
Dmu2	1.732	5.200	5.196	5.196	5.578	4.403	4.330	5.196	4.740
Dmu3	1.000	7.000	4.000	4.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000
Dmu4	1.000	7.000	4.000	4.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000
Dmu5	2.769	4.708	5.169	6.031	5.646	3.831	5.031	5.354	5.031
Dmu6	1.000	7.000	6.000	7.000	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000
Dmu7	1.000	7.000	7.000	6.000	3.000	3.000	4.000	1.000	2.000
Dmu8	4.543	5.357	6.045	5.229	4.957	3.181	4.357	4.819	3.455
Dmu9	7.000	7.000	5.000	5.000	6.000	5.000	4.000	5.000	5.000
Dmu10	5.000	7.000	7.000	5.000	3.000	2.000	7.000	4.000	2.000
Dmu11	7.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	6.000	7.000
Dmu12	1.000	1.000	7.000	6.000	5.000	1.000	2.000	5.000	2.000
Dmu13	7.000	7.000	3.000	6.000	5.000	6.000	6.000	5.000	6.000
Dmu14	7.000	7.000	7.000	5.000	7.000	5.000	4.000	4.000	6.000
Dmu15	5.000	7.000	7.000	5.000	3.000	2.000	7.000	4.000	2.000
Dmu16	7.000	7.000	2.000	6.000	7.000	6.000	6.000	5.000	6.000
Dmu17	1.000	7.000	6.000	6.000	7.000	4.000	7.000	6.000	7.000
Dmu18	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	6.000	6.000	7.000	6.000
Dmu19	2.000	7.000	7.000	7.000	7.000	4.000	4.000	4.000	5.000
Dmu20	1.000	6.000	5.667	6.167	6.667	4.000	6.167	6.000	6.167
Dmu21	6.000	7.000	7.000	6.000	6.000	7.000	7.000	5.000	7.000
Dmu22	1.000	7.000	7.000	7.000	6.000	1.000	4.000	6.000	6.000
Dmu23	2.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Dmu24	7.000	7.000	7.000	7.000	6.000	6.000	7.000	6.000	5.000
Dmu25	3.224	4.472	6.186	5.688	4.494	2.334	4.419	4.272	2.651
Dmu26	7.000	7.000	3.000	6.000	5.000	6.000	6.000	5.000	6.000
Dmu27	1.000	7.000	6.000	7.000	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000
Dmu28	5.000	7.000	7.000	5.000	3.000	2.000	7.000	4.000	2.000
Dmu29	7.000	7.000	2.000	6.000	7.000	6.000	6.000	5.000	6.000
Dmu30	1.000	7.000	6.000	6.000	7.000	4.000	7.000	6.000	7.000
Dmu31	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000	5.000	5.000	5.000
Dmu32	1.863	4.385	5.589	5.589	5.333	3.363	3.726	4.657	3.726
Dmu33	1.981	4.986	4.953	4.953	6.093	4.882	4.648	5.943	5.242
Dmu34	1.000	7.000	4.000	4.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000
Dmu35	1.000	7.000	4.000	4.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000
Dmu36	2.769	4.708	5.169	6.031	5.646	3.831	5.031	5.354	5.031
Dmu37	1.000	7.000	6.000	7.000	3.000	1.000	1.000	1.000	3.000
Dmu38	1.000	7.000	7.000	6.000	3.000	3.000	4.000	1.000	2.000
Dmu39	4.543	5.357	6.045	5.229	4.957	3.181	4.357	4.819	3.455
Dmu40	1.000	7.000	6.000	6.000	7.000	4.000	7.000	6.000	7.000
Dmu41	1.000	6.000	5.667	6.167	6.667	4.000	6.167	6.000	6.167
Dmu42	6.000	7.000	7.000	6.000	6.000	7.000	7.000	5.000	7.000
Dmu43	1.000	7.000	7.000	7.000	6.000	1.000	4.000	6.000	6.000
Dmu44	1.000	7.000	3.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Dmu45	3.950	4.580	5.496	5.496	5.158	4.055	3.948	4.580	3.908
Dmu46	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000	5.000	5.000	6.000
Dmu47	1.863	4.385	5.589	5.589	5.333	3.363	3.726	4.657	3.726
Dmu48	1.000	7.000	4.000	4.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000
Dmu49	5.000	7.000	7.000	5.000	3.000	2.000	7.000	4.000	2.000
Dmu50	6.000	6.000	3.000	6.000	5.000	6.000	6.000	5.000	6.000
Dmu51	3.950	4.580	5.496	5.496	5.158	4.055	3.948	4.580	3.908
Dmu52	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000	5.000	5.000	5.000

Table des illustrations

Figure 1 : Design de la recherche	7
Figure 2 : Evolution des exportations de l'industrie agroalimentaire au Maroc	17
Figure 3 : Structure des exportations agroalimentaires marocaines par continent	17
Figure 4 : Objectifs du contrat-programme	18
Figure 5 : Exemple de chaîne logistique agroalimentaire	20
Figure 6 : Thésaurus de la thèse	25
Figure 7 : Présentation de la chaîne logistique adapté de Supply chain council	42
Figure 8 : Schéma des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique	51
Figure 9 : PRISM de la performance.....	89
Figure 10 : Présentation des six phases de la méthode ECOGRAI.....	91
Figure 11 : Modèle SCOR du Supply Chain Council	93
Figure 12 : Cercle de la gestion de la chaîne logistique	109
Figure 13 : Mesures de dimensions de la performance	111
Figure 14 : Méthodes d'échantillonnage	127
Figure 15 : Distribution de l'échantillon par rapport à l'année de création de l'entreprise	131
Figure 16 : Distribution géographique de l'échantillon	132
Figure 17 : Pourcentage des entreprises ayant des filiales	133
Figure 18 : Destination des ventes des entreprises enquêtées.....	136
Figure 19 : Distinction de l'échantillon par rapport à l'existence du service logistique	136
Figure 20 : Taux de sous-traitance de transport dans les entreprises de l'agroalimentaire....	138
Figure 21 : Taux de sous-traitance des activités de l'emballage dans les entreprises de l'agroalimentaire.....	138
Figure 22 : Taux de sous-traitance des activités de stockage et de gestion de commandes dans l'industrie l'agroalimentaire	139
Figure 23 : Perception de la performance du service logistique interne dans les entreprises de l'industrie agroalimentaire.....	140
Figure 24 : Perception de la performance du service logistique externe dans les entreprises de l'industrie agroalimentaire.....	140
Figure 25 : Premier facteur de la performance issu de l'analyse factorielle : Performance économique et financière.....	160
Figure 26 : Deuxième facteur de la performance issu de l'analyse factorielle : Performance commerciale	161
Figure 27 : Premier facteur de SCM issu de l'analyse factorielle : Gestion de stock et de transport	166
Figure 28 : Deuxième facteur de SCM issu de l'analyse factorielle : Gestion du processus de commande	167
Figure 29 : Troisième facteur de SCM : Gestion de flux d'informations.....	168
Figure 30 : Méthodologie de choix de type des équations structurelles.....	182
Figure 31 : Etapes de conception et de validation d'un modèle d'équations structurelles...	185
Figure 32 : Schématisation d'un exemple de modèle structurel	187

Figure 33 : Schématisation d'un exemple de modèle de mesures réflexives	189
Figure 34 : Schématisation d'un exemple de modèle de mesures formatives	190
Figure 35 : Exemple du modèle « path »	194
Figure 36 : Etapes de validation du modèle de mesure	197
Figure 37 : Etapes de validation du modèle structurel	200
Figure 38 : Présentation du modèle structurel interne de notre étude	211
Figure 39 : Présentation du modèle de mesure externe de notre recherche.....	214
Figure 40 : Schéma pour l'évaluation de modèle de mesure	217
Figure 41 : Etapes de l'évaluation du modèle structurel suivies dans cette étude.....	223
Figure 42 : Présentation des résultats de la modélisation SEM-PLS	229
Figure 43 : Présentation des tailles des coefficients de « path »	230
Figure 44 : Présentation de l'ampleur des liens causales dans le modèle final	234
Figure 45 : Présentation graphique de la démarche de fonctionnement DEA	242
Figure 46 : Présentation de la méthode DEA en termes de modèles de base et orientations	247
Figure 47 : Entreprises repères de SCM dans le secteur agroalimentaire au Maroc.....	270

Liste des tableaux

Tableau 1 : Définitions de la chaîne logistique (élaboré par nous-même).....	40
Tableau 2 : Définitions de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même).....	46
Tableau 3 : Composantes de la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)	50
Tableau 4 : Définitions de la performance issues de littérature scientifiques (élaboré par nous-même).....	69
Tableau 5 : Modèle de Steers (adapté des travaux de Steers, (1975))	79
Tableau 6 : Modèle de Welge & Fressman (adapté des travaux de Welge & Fressman, (1980))	80
Tableau 7 : Modèle de Quinn et Rohrbaugh (adapté des travaux de Quinn et Rohrbaugh, (1983)).....	81
Tableau 8 : Modèle de Peters & Waterman (adapté des travaux de Peters & Waterman, 1983)).....	82
Tableau 9 : Modèle de Rambhujun (adapté des travaux de Rambhujun, (1984))	83
Tableau 10 : Modèle de Pascal et Athos (adapté des travaux de Pascal et Athos, (1985)).....	84
Tableau 11 : Dimensions et critères de mesure de performance (adapté des travaux de Morin et al. (1996)).....	85
Tableau 12 : Dimensions de la performance (adapté des travaux de R. Sainsaulieu et al. (1998))	86
Tableau 13 : Indicateurs selon les axes du Balanced Scorecard (adapté des de travux de Kaplan & Norton, (1992))	87
Tableau 14 : Objectifs des faces de PRISM de la performance (adapté des travaux de Neely et al. (2001)).....	89
Tableau 15 : Travaux empiriques sur le lien entre SCM et la performance de l'entreprise (élaboré par nous-même)	104
Tableau 16 : Opérationnalisation des construits de la variable indépendante : Gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même).....	107
Tableau 17 : Indicateurs des construits de la variable dépendante : Performance de l'entreprise (élaboré par nous-même).....	110
Tableau 18 : Echelles de mesure des variables liées à la gestion de la chaîne logistique (élaboré par nous-même)	122
Tableau 19 : Echelles de mesure des variables liées à la performance de l'entreprise (élaboré par nous-même).....	125
Tableau 20 : Types d'entreprises selon le Groupement Professionnel des Banques Marocaines (élaboré par nous-même)	134
Tableau 21 : Tailles des entreprises enquêtées selon leurs chiffres d'affaires	134
Tableau 22 : Tailles des entreprises enquêtées selon leur nombre d'employés	135
Tableau 23 : Résultats du test de Khi-2 (CA et ESL)	142
Tableau 24 : Résultats du test de Khi-2 (ESL et DPV).....	143
Tableau 25 : Résultats du test de Khi-2 (NED et QSLI).....	144
Tableau 26 : Résultats du test de Khi-2 (STMDM et CA).....	145

Tableau 27 : Approches de l'analyse factorielle (adapté des travaux de Hair (2014))	151
Tableau 28 : Exigences de l'application de l'AFC (adapté des travaux de Hair (2014))	151
Tableau 29 : Description des éléments utilisés dans l'AFC sur la performance	155
Tableau 30 : Matrice de corrélations des variables de la performance	156
Tableau 31 : L'indice KMO / Test de sphéricité de Bartlett de l'AFC sur la performance ..	157
Tableau 32 : Variance totale expliquée de la performance par les facteurs	158
Tableau 33 : Matrice des composantes de la performance sans rotation	159
Tableau 34 : Matrice des composantes de la performance après rotation Varimax	159
Tableau 35 : Description des éléments utilisés dans l'AFC sur la gestion de la chaîne logistique.....	162
Tableau 36 : Matrice de corrélations des variables de la gestion de la chaîne logistique	163
Tableau 37 : Indice KMO / Test de sphéricité de Bartlett de l'AFC sur la gestion de la chaîne logistique.....	163
Tableau 38 : Variance totale expliquée de la gestion de la chaîne logistique par les facteurs	164
Tableau 39 : Matrice des composantes de la gestion de la chaîne logistique sans rotation ..	165
Tableau 40 : Matrice des composantes de la gestion de la chaîne logistique après rotation Varimax	166
Tableau 41 : Comparaison entre PLS et LISREL (adapté des travaux de Fernandes (2012))	180
Tableau 42 : Exemple de matrice de modèle de mesure (élaboré par nous-même).....	194
Tableau 43 : Exemple de matrice de modèle structurel (élaborée par nous-même).....	194
Tableau 44 : Seuil d'acceptabilité de l'indice de la fiabilité composite (élaboré par nous- même)	198
Tableau 45 : Seuils de validité convergente par les « outer loadings » (élaboré par nous- même)	198
Tableau 46 : Niveaux d'acceptabilité de R^2 (élaboré par nous-même).....	201
Tableau 47 : Interprétation de la taille de l'effet (f^2) (adapté des travaux de Cohen, (1988))	202
Tableau 48 : Niveau de significativité de Q^2 (élaboré par nous-même)	203
Tableau 49 : Niveaux d'adéquation du modèle global (adapté de Wetzels & Odekerken, (2009))	206
Tableau 50 : Etudes empiriques antérieures utilisant SEM et reliant la chaîne logistique et la performance (élaboré par nous-même).....	206
Tableau 51 : Résultats de la fiabilité composite (1).....	218
Tableau 52 : Résultats de la validité convergente /Contributions factorielles (1)	218
Tableau 53 : Résultats de la fiabilité composite (2).....	219
Tableau 54 : Résultats de la validité convergente /Contributions factorielles (2)	220
Tableau 55 : Résultats de la validité convergente / la variance moyenne extraite	221
Tableau 56 : Résultats de la validité discriminante /contributions croisées	221
Tableau 57 : Résultats de la validité discriminante / Critère de Fornell-Larcker	222
Tableau 58 : Résultat du coefficient de détermination R^2	224

Tableau 59 : Résultats de la taille de l'effet f^2	225
Tableau 60 : Interprétation des résultats de la taille de l'effet f^2	225
Tableau 61 : Résultats de la qualité prédictive Q^2	226
Tableau 62 : Significativité des coefficients de régression après le Bootstrapping	227
Tableau 63 : Récapitulation des résultats du modèle SEM-PLS	231
Tableau 64 : Avantages et limites de l'approche DEA (adapté des travaux de Sherman & Zhu (2006))	245
Tableau 65 : Equations du modèle CRS (adapté des travaux de Abraham Charnes et al., (1978))	249
Tableau 66 : Equations du modèle VRS (adapté des travaux de Banker et al., (1984))	250
Tableau 67 : Principaux études sur la gestion de la chaîne logistique (adapté de Soheilrad et al., (2018))	253
Tableau 68 : Sélection des inputs et outputs du modèle DEA de notre étude	261
Tableau 69 : Résultats de la modélisation avec DEA : SCM/Performance globale	262
Tableau 70 : Groupes de références déterminés par la méthode DEA	267
Tableau 71 : Entreprises efficaces du secteur agroalimentaire au Maroc	269

Table des Matières

Liste des abréviations	1
Introduction générale	2
Chapitre I : Cadre général et enjeux de la recherche	9
Introduction	10
1. Sujet et intérêt de la recherche	11
2. Contextualisation de l'étude : intérêt du secteur agroalimentaire et juxtaposition à la chaîne logistique	15
2.1. Importance du secteur agroalimentaire pour l'économie marocaine	15
2.2. Importance de la chaîne logistique du secteur agroalimentaire	19
3. Questions et objectifs de la recherche	21
4. Méthodologie de recherche	24
Conclusion	27
Chapitre II : Cadre théorique de la recherche sur la gestion de la chaîne logistique	29
Introduction	30
1. Lectures théoriques sur la logistique et ses ramifications	31
1.1. Histoire et évolution de la logistique	31
1.2. Etymologie et définitions de la logistique	34
2. Définition et délimitation du concept de chaîne logistique	39
3. Approches de la gestion de la chaîne logistique	45
4. Proposition de définition par composantes de la gestion de la chaîne logistique	49
5. Présentation des éléments constitutifs de la gestion de la chaîne logistique	52
5.1. Gestion de transport	52
5.2. Gestion de stock	55
5.3. Gestion du processus de commandes	58
5.4. Gestion des flux d'information	60
Conclusion	64
Chapitre III : Cadre théorique de la recherche sur la performance	67
Introduction	68
1. Eclairage conceptuel sur la performance	69
2. Dimensions de la performance	72
3. Evaluation de la performance	77
4. Méthodes d'implantation d'indicateurs de performance	86
4.1. Tableaux de bord prospectifs	87
4.2. Méthode PRISM	88
4.3. Méthode ECOGRAI	90
4.4. Méthode SCOR	91
Conclusion	95
Chapitre IV : Travaux empiriques sur les liens SCM/performance et cadre intégratif de la recherche	97
Introduction	98

1. Etudes empiriques antérieurs sur les liaisons entre SCM et la performance de l'entreprise.....	99
2. Choix et opérationnalisation des Construits.....	106
2.1. Formation de la variable indépendante : Gestion de la chaîne logistique	106
2.2. Formation de la variable dépendante : Performance de l'entreprise	109
3. Hypothèses et cadre intégratif de la recherche.....	111
Conclusion	117
 Chapitre V : Démarches méthodologiques de l'étude quantitative	119
Introduction.....	120
1. Mesures des construits	121
2. Elaboration du questionnaire	125
3. Échantillonnage et collecte des données	127
4. Traitements et analyse des données	129
4.1. Résultats de l'analyse descriptive : tri à plat.....	129
4.1.1. Années de création des entreprises de notre échantillon	130
4.1.2. La distribution géographique de l'échantillon	131
4.1.3. Tailles des entreprises enquêtées:	133
4.1.4. Destination principale des ventes des entreprises enquêtées	135
4.1.5. Existence du service logistique dans les entreprises enquêtées	136
4.1.6. Le recours à la sous-traitance dans les entreprises enquêtées.....	137
4.1.6.1. Sous-traitance du transport.....	137
4.1.6.2. Sous-traitance de l'emballage	138
4.1.6.3. Sous-traitance de stockage et de gestion de commandes	139
4.1.7. La performance du service logistique des entreprises enquêtées.....	139
4.2. Tri croisé : analyse statistique bivariée : test de Khi 2.....	141
4.2.1. Etude de lien entre le CA et l'existence du service logistique dans les entreprises	141
4.2.2. Etude de lien entre la destination des ventes et l'existence du service logistique dans les entreprises :.....	142
4.2.3. Etude de lien entre le niveau d'étude du dirigeant et la qualité du service logistique interne des entreprises :	143
4.2.4. Etude de lien entre la sous-traitance du transport et la taille de l'entreprise ...	144
Conclusion	146
 Chapitre VI : Application de l'analyse factorielle.....	148
Introduction.....	149
1. Rappel théorique sur l'analyse factorielle.....	150
1.1. Présentation et objectif de l'analyse factorielle	150
1.2. Procédure d'application.....	151
1.3. Interprétation des facteurs.....	153
1.3.1. Examen de la matrice des composantes sans rotation.....	153
1.3.2. Examen de la matrice des composantes après rotation	153
1.3.3. Étiquetage les facteurs.....	154
2. Application de l'analyse factorielle sur la performance de l'entreprise.....	154
2.1. Étape 1 : Bases de l'analyse.....	154
2.1.1. Détermination l'approche selon le type de problème.....	155
2.1.2. Préparation de l'analyse	155
2.2. Étape 2 : Respect des postulats	156

2.2.1.	Corrélations inter-items	156
2.2.2.	Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et Test de sphéricité de Bartlett	156
2.3.	Étape 3 : Extraction des facteurs.....	157
2.4.	Étape 4 : Interprétation des facteurs.....	158
2.4.1.	Examen de la matrice des composantes sans rotation.....	158
2.4.2.	Examen de la matrice des composantes après rotation et Identification du poids le plus élevé pour chaque variable	159
2.4.3.	Étiquetage des facteurs.....	160
3.	Application de l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique.....	161
3.1.	Étape 1 : Bases de l'analyse.....	161
3.1.1.	Détermination l'approche selon le type de problème.....	161
3.1.2.	Préparation de l'analyse.....	162
3.2.	Étape 2 : Respect des postulats	162
3.2.1.	Corrélations inter-items	162
3.2.2.	Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et Test de sphéricité de Bartlett	163
3.3.	Étape 3 : Extraction des facteurs.....	163
3.4.	Étape 4 : Interprétation des facteurs.....	164
3.4.1.	Examen de la matrice des composantes sans rotation.....	164
3.4.2.	Examen de la matrice des composantes après rotation et Identification du poids le plus élevé pour chaque variable	165
3.4.3.	Étiquetage les facteurs.....	166
Conclusion		169
Chapitre VII : La modélisation par les équations structurelles : approche PLS.....		172
Introduction.....		173
1. Bases et principes de la modélisation par équations structurelles.....		175
1.1.	Présentation et intérêt de la modélisation par les équations structurelles.....	175
1.2.	Types des modèles des équations structurelles :	178
1.3	Choix et règles de la méthode PLS	180
1.3.1	Arbitrage entre PLS et LISREL	180
1.3.2.	Conditions d'application de la méthode PLS :	183
2. Les étapes d'élaboration d'un modèle d'équations structurelles.....		184
2.1.	Spécification des relations entre les variables	185
2.1.1.	Étape1 : Spécification du modèle structurel	185
2.1.2.	Étape 2 : Élaboration du modèle de mesure global.....	187
2.2.	Juxtaposition PLS-données.....	191
2.2.1.	Étape 3 : collecte et examen des données.....	191
2.2.2.	Étape 4 : estimation du modèle : algorithme PLS-SEM.....	193
2.3.	Validation des modèles.....	196
2.3.1.	Étape 5 : Évaluation de la validité du modèle de mesure	196
2.3.1.1.	La fiabilité de la cohérence interne	197
2.3.1.2.	La validité convergente	198
2.3.1.3.	La validité discriminante	199
2.3.2.	Étape 6 : Évaluation de la validité du modèle structurel	200
2.3.2.1.	L'évaluation de la variance expliquée des variables latentes endogènes (R^2) :	201
2.3.2.2.	L'évaluation de la taille de l'effet (f^2)	202
2.3.2.3.	L'évaluation de la pertinence prédictive du modèle (Q^2) :	202

2.3.2.4.	Test de significativité des coefficients de régression	203
2.3.2.5.	L'évaluation du modèle globale.....	205
3.	Application de la méthode PLS dans l'analyse des relations causale entre la gestion chaîne logistique et la performance	206
3.1.	Travaux antérieurs similaires sur la chaîne logistique et la performance appliquant la modélisation par les équations structurelle	206
3.2.	Pertinence de choix de la modélisation des équations structurelles - PLS	208
3.3.	Spécification du modèle conceptuel : relations entre les variables.....	210
3.3.1.	Spécification du modèle structurel	210
3.3.2.	Spécification du modèle de mesure.....	212
3.4.	Collecte et examen des données.....	214
4.	Estimation des paramètres du modèle SEM-PLS	215
4.1.	L'évaluation de La validité du modèle de mesure	216
4.1.1.	Evaluation du modèle de mesure primaire	217
4.1.1.1.	La fiabilité de la cohérence interne	217
4.1.1.2.	La validité convergente	218
4.1.2.	Réévaluation du modèle de mesure après suppression de l'indicateur SUIC :	219
4.1.2.1.	La fiabilité de la cohérence interne.....	219
4.1.2.2.	La validité convergente	219
4.1.2.3.	La validité discriminante.....	221
4.2.	L'évaluation de la validité du modèle structurel.....	223
4.2.1.	L'évaluation de la variance expliquée des variables latentes endogènes (R^2) :	223
4.2.2.	L'évaluation de la taille de l'effet (f^2)	224
4.2.3.	L'évaluation de la pertinence prédictive du modèle (Q^2).....	226
4.2.4.	Le test de significativité des coefficients de régression	226
4.2.5.	L'évaluation du modèle globale.....	227
5.	Discussions des résultats de la modélisation SEM-PLS	228
5.1.	Résultats de l'estimation du modèle « path »	228
5.2.	Test des hypothèses	231
	Conclusion	235

Chapitre VIII : Analyse de l'adoption des pratiques SCM sur la performance de l'entreprise : Application de l'approche DEA.....	238
Introduction.....	239
1. Jalons et principes généraux de l'approche DEA	241
1.1. Présentation et intérêt de la méthode.....	241
1.2. Apports, limites et conditions d'application de la méthode DEA.....	244
1.3. Aspect pratique et formulation mathématique de la méthode	246
1.3.1. Modèles et orientations de la méthode DEA.....	246
1.3.2. Les équations des modèles de la méthode DEA	248
2. Analyse de l'efficacité par la méthode DEA	252
2.1. Littérature sur l'application de la méthode DEA dans les études combinant la chaîne logistique et la performance	252
2.2. Importance de l'application de l'approche DEA dans notre recherche et Sélection des modèles à utiliser	257
2.3. Paramètres et composantes du modèle (inputs/outputs).....	258
2.3.1. Sélection des DMUs	258
2.3.2. Sélection des Inputs et outputs.....	260
3. Discussions des résultats de l'application de la méthode DEA	261

3.1. Degrés d'efficacité estimés selon la méthode DEA	261
3.2. Identification de groupes de référence « peers group »	266
3.3. Recommandations pour les entreprises inefficientes	271
3.3.1. Les pratiques relatives à la gestion de transport	271
3.3.2. Gestion de stocks	272
3.3.3. Gestion du processus de commandes	273
3.3.4. Gestion de flux d'information.....	273
Conclusion	275
Conclusion générale.....	276
Bibliographie	282
Annexes.....	301
Annexe 1 : Questionnaire.....	301
Annexe 2 : Codage des variables.....	306
Annexe 3 : Résultats de l'analyse factorielle sur la performance : sortie du logiciel SPSS.....	308
Annexe 4 : Résultats de l'analyse factorielle sur la gestion de la chaîne logistique : sortie du logiciel SPSS	313
Annexe 5 : Résultats de SEM-PLS : Sortie du logiciel Smart PLS 3.....	320
Annexe 6 : Résultats DEA : Sortie logiciel DEAP	351
Table des illustrations	361
Liste des tableaux	363
Table des Matières.....	366