

**L'APPLICATION DE LA METHODE AHP FLOU ETENDUE AUX  
PROBLEMES DE SELECTION DE LA STRATEGIE DE GESTION DES  
RELATIONS CLIENTELE**

(BULANIK AHP METODUNUN MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ STRATEJİSİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULANMASI)

Réalisé par

**A. Selen ERKUT**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de

l'obtention du diplôme de

**MASTER**

en

**GENIE INDUSTRIEL**

de

**L'INSTITUT DES SCIENCES**

de

**L'UNIVERSITE GALATASARAY**

Juin 2008

**L'APPLICATION DE LA METHODE AHP FLOU ETENDUE AUX  
PROBLEMES DE SELECTION DE LA STRATEGIE DE GESTION DES  
RELATIONS CLIENTELE**

**(BULANIK AHP METODUNUN MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ YÖNETİMİ STRATEJİSİ  
SEÇİMİ PROBLEMLERİNE UYGULANMASI)**

Réalisé par

**A. Selen ERKUT**, Ingénieur en Génie Industriel

**Thèse**

Présenté en vue de

l'obtention du diplôme de

**MASTER**

Date de soumission : Mai 16, 2008

Date de soutenance : Juin 6, 2008

Directeur : Yard. Doç. Dr. Y. Esra ALBAYRAK

Membre de Jury : Prof. Dr. V. Mehmet BOLAK

Yard. Doç. Dr. Müjde EROL GENEVOIS

## **PREFACE**

Ce mémoire a pour l'objectif de présenter le problème de sélection de stratégie de la gestion des relations clientèle (CRM). La méthode AHP flou étendue est appliquée pour l'analyse multicritère et la sélection de la meilleure stratégie de CRM en prenant en compte les besoins de l'organisation.

Je tiens tout d'abord à exprimer mes remerciements les plus sincères à ma directrice de thèse, *Yrd. Doç. Dr. Esra Albayrak*, pour la confiance qu'elle m'a accordée et pour m'avoir guidé, suivi et aidé tout au long de ce travail.

Mes plus chaleureux remerciements s'adressent à *Ömer* et à *Işıl* pour leurs présences indéfectibles notamment dans les moments difficiles et à Kebeleks qui m'ont toujours compris et jamais laissé seule.

Je voudrais finalement remercier à mes parents. Par leurs soutiens, ils ont su me donner la patience, le courage et l'énergie dont j'avais besoin.

A. SeLeN ERKUT

Istanbul, le 16 Mai 2008

## TABLE DES MATIERES

|   |      |
|---|------|
| PREFACE .....   | ii   |
| TABLE DES MATIERES .....  | iii  |
| LISTE DES NOTATIONS .....   | v    |
| LISTE DES FIGURES .....   | vii  |
| LISTE DES TABLEAUX .....  | viii |
| RESUME .....  | x    |
| ABSTRACT .....  | xiii |
| ÖZET .....  | xvi  |
| <br>  |      |
| 1 INTRODUCTION .....  | 1    |
| 2 ENTREPRISE CLIENT-CONCENTRE .....   | 3    |
| 2.1 CYCLE DE VIE DE CLIENT .....  | 5    |
| 2.2 FAÇON DE PENSER.....  | 5    |
| 2.3 ORIENTATION DE CONSEIL .....  | 6    |
| 2.4 INTERFACE CLIENT .....  | 6    |
| 2.5 PROCESSUS COMMERCIAL .....  | 7    |
| 2.6 LIAISONS ET METRIQUE D'ORGANISATION .....   | 7    |
| 3 GESTION DES RELATIONS CLIENTELE .....   | 9    |
| 3.1 REVUE DE LA LITTERATURE .....   | 9    |
| 3.2 CONCEPTS PRELIMINAIRES .....  | 13   |
| 3.2.1 Qu'est-ce qui caractérise une relation?.....  | 14   |
| 3.2.2 Les objectifs de CRM.....   | 15   |
| 3.2.3 Approche de processus à CRM.....  | 17   |
| 3.2.4 Le modèle d'IDIC : Quatre Etapes Pour Créer et Gérer Les Relations<br>Avec des Clients..... | 17   |
| 3.2.5 La Performance de CRM.....  | 19   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.2.6 | Les facteurs critiques de succès de CRM.....  | 20 |
| 3.2.7 | Mesure de performance de CRM.....   | 23 |
| 3.3   | CRITERES DE CRM .....   | 24 |
| 3.3.1 | Critères Organisationnels.....  | 25 |
| 3.3.2 | Critères de Processus.....  | 26 |
| 3.3.3 | Critères Technologiques.....  | 26 |
| 3.4   | STRATEGIES DE CRM .....   | 27 |
| 4     | PROCESSUS HIERARCHIQUE ANALYTIQUE FLOU.....   | 29 |
| 4.1   | METHODES D'ANALYSE MULTICRITERE .....   | 29 |
| 4.2   | COMPARAISON DE LA METHODE AHP DE SAATY AVEC LA<br>METHODE FAHP.....                       | 30 |
| 4.3   | REVUE DE LA LITTERATURE .....   | 31 |
| 4.4   | CONCEPTS PRELIMINAIRES DE FAHP ETENDU .....   | 33 |
| 4.5   | THEORIE DE BASE DES NOMBRES FLOUS TRIANGULAIRES .....                                     | 33 |
| 4.6   | CONSTRUCTION DU JUGEMENT FLOU .....   | 35 |
| 4.7   | VALEUR ETENDUE SYHTHETIQUE FLOUE .....  | 36 |
| 5     | APPLICATION .....   | 39 |
| 5.1   | PRESENTATION DE L'ENTREPRISE .....  | 39 |
| 5.2   | GROUPE DE DECISION .....  | 41 |
| 5.3   | LES CRITERES D'EVALUATION.....  | 41 |
| 5.3.1 | Critères Organisationnelles.....  | 42 |
| 5.3.2 | Critères de Processus.....  | 43 |
| 5.3.3 | Critères Technologiques.....  | 44 |
| 5.4   | APPLICATION NUMERIQUE .....   | 45 |
| 5.4.1 | Le Test de Consistance, la Normalisation et la Moyenne Arithmétique des<br>Jugements..... | 45 |
| 5.4.2 | Application de FAHP Avec La Méthode Etendue (EFAHP) .....                                 | 46 |
| 5.4.3 | Conclusion et Recherches Supplémentaires.....   | 66 |
| 6     | CONCLUSION.....   | 70 |
|       | BIBLIOGRAPHIE.....  | 72 |
|       | APPENDICE .....   | 80 |
|       | BIOGRAPHIE .....  | 97 |

## LISTE DES NOTATIONS

|                   |   |
|-------------------|---|
| CRM               | : La Gestion des Relations Clientèle<br>Customer Relationship Management            |
| MCDM              | : La Prise de Décision Multicritère<br>Multiple Criteria Decision Making            |
| AHP               | : Le Processus Analytique Hiérarchique<br>Analytic Hierarchy Process                |
| FAHP              | : Le Processus Analytique Hiérarchique Flou<br>Fuzzy Analytic Hierarchy Process     |
| ERP               | : La Planification de Ressource d'Entreprise<br>Enterprise Resource Planning        |
| FCS               | : Les facteurs critiques de succès  |
| $S_i$             | : La valeur étendue synthétique   |
| NFT               | : Le nombre flou triangulaire   |
| $M_{g_i}^j$       | : Le nombre flou triangulaire représentant la performance de l'objet $x_i$          |
| $V(M_1 \geq M_2)$ | : Le degré de possibilité de $M_1 \geq M_2$   |
| $d$               | : L'ordonnée du plus haut point d'intersection $D$ entre $\mu_{M_1}$ et $\mu_{M_2}$ |
| $W$               | : Le vecteur poids  |
| IDIP              | : 4 étapes: déterminer, différencier, s'agir et personnaliser                       |
| ES                | : Excellence de la Stratégie de CRM   |
| O                 | : Organisation  |
| P                 | : Processus   |
| T                 | : Technologie   |
| PCO               | : Processus Client-orienté  |
| AC                | : Amélioration Continue   |
| PC                | : Principes Corporelles   |

|                  |   |
|------------------|---|
| C&GC             | : Culture Corporelle et Gestion de Changement               |
| CG               | : Composition de Groupe                                     |
| PU               | : Participation d'Utilisateur                               |
| F                | : Formation   |
| SD               | : Support des Dirigeants                                    |
| CL               | : Configuration du Logiciel                                 |
| SI               | : Stratégie d'Implémentation                                |
| SI               | : Système Héritaire   |
| GD               | : Gestion des Données                                       |
| IC               | : Intégration des Canaux                                    |
| CI               | : L'index d'uniformité                                      |
| CR               | : Le taux d'uniformité                                      |
| $\lambda_{\max}$ | : La plus grande valeur propre de la matrice de comparaison |
| RI (n)           | : Un index aléatoire qui dépend de n                        |
| EFAHP            | : FAHP Avec La Méthode Etendue                              |

## **LISTE DES FIGURES**

**Figure 4.1** La fonction d'appartenance des valeurs linguistiques 35

**Figure 4.2** L'intersection entre  $M_1$  et  $M_2$  37



## LISTE DES TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau 2.1</b> : Transformation l'Entreprise « Produit-concentré »<br>à « Client- concentré » | 8  |
| <b>Tableau 4.1</b> L'échelle triangulaire de la conversion floue                                  | 36 |
| <b>Tableau 5.1</b> La floue matrice de comparaison des critères essentiels                        | 47 |
| <b>Tableau 5.2</b> La floue matrice de comparaison des sous critères organisationnels             | 48 |
| <b>Tableau 5.3</b> La floue matrice de comparaison des sous critères du critère processus         | 50 |
| <b>Tableau 5.4</b> La floue matrice de comparaison des sous critères technologiques               | 51 |
| <b>Tableau 5.5</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère C&GC          | 53 |
| <b>Tableau 5.6</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère CG            | 54 |
| <b>Tableau 5.7</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PU            | 55 |
| <b>Tableau 5.8</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère F             | 56 |
| <b>Tableau 5.9</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SD            | 57 |
| <b>Tableau 5.10</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PCO          | 58 |
| <b>Tableau 5.11</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère AC           | 59 |
| <b>Tableau 5.12</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PC           | 60 |
| <b>Tableau 5.13</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère CL           | 61 |
| <b>Tableau 5.14</b> La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SI           | 62 |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| <b>Tableau 5.15</b> | La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SH | 63 |
| <b>Tableau 5.16</b> | La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère GD | 64 |
| <b>Tableau 5.17</b> | La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère IC | 65 |
| <b>Tableau 5.18</b> | Les scores finaux des alternatives                                  | 66 |

## **RESUME**

Dans le monde d'affaires avant les années 90, des compagnies produit-concentré ont été principalement concentrées sur la production et la logistique. L'objectif principal des compagnies de services était de fournir un service de bonne qualité aux clients. Par suite d'une série de changement de vision, des compagnies sont confrontées à une nouvelle approche d'affaires qui pourrait être définie comme la gestion client-concentré. Pendant que le monde d'affaires a décalé son focus de produit au consommateur, les exécuteurs ont identifié la nécessité de devenir une organisation client-concentré à cause de la concurrence globale et positionne la gestion des relations clientèle (CRM) comme la priorité principale.

CRM est devenu largement reconnu comme une approche d'affaires importante mais il n'y a aucune définition universellement acceptée de CRM. Il pourrait être défini comme la stratégie d'entreprise restructurant les processus d'affaires, visant à parvenir l'information de client afin de saisir de nouveaux clients ou maintenir ceux qui déjà existent pour maximiser la valeur clientèle et finalement la rentabilité de compagnie.

Dans la condition de concurrence de nos jours, avoir une stratégie est indispensable pour les compagnies. En se concentrant sur ces zones principales, la compagnie peut prendre des mesures d'action nécessaires pour réaliser son but.

Bien que CRM implique une grande partie de technologie, concevoir CRM seulement comme une solution de technologie mènera la compagnie à échouer. La réussite en cas de l'implémentation de CRM exige une approche intégrée et d'équilibre des personnes, des processus et de la technologie.

Les organisations client-concentré intègrent toutes les affaires pour servir leurs clients et répondre à l'environnement externe. Pour une implémentation de CRM bien réussie, des processus d'affaires doivent être remodelés à partir de la perspective de client et de

comporter le feedback clientèle. Les applications de CRM profitent pleinement des innovations de technologie avec leur capacité de se rassembler et analyser des données sur des clients, distribuer la connaissance de client dans toute l'organisation. Tandis que les processus de technologie et d'affaires sont critiques aux initiatives de CRM, c'est l'organisation qui constitue les modules des relations clientèle. Même avec les meilleures définitions des processus et la dernière technologie, la relation entre les personnes a un effet déterminant dans n'importe quelle stratégie commerciale. Il est important d'intégrer ces personnes dans la stratégie et les motiver pour atteindre les objectifs.

La stratégie de CRM comprend l'utilisation de la technologie, des processus et des personnes afin de contrôler des relations des clients avec la compagnie pendant le cycle de vie de client. Dans ce mémoire, trois stratégies qui devraient être prises en compte par des compagnies en adoptant CRM sont déterminées : CRM à base technologie, CRM à base processus et CRM à base clientèle.

La sélection de la stratégie de CRM est un problème de la décision multicritères (MCDM). La version floue de la méthode processus analytique hiérarchique (AHP) est préférée dans ce mémoire parce que l'AHP traditionnel ne peut pas encore refléter le modèle de pensée humaine. Les modèles de prise de décision multicritères flous fournissent une méthode pour traiter la subjectivité et l'imprécision dans des problèmes de MCDM. Avec l'AHP flou (FAHP), le décideur peut indiquer des préférences sous forme d'expression linguistique en évaluent chaque critère. Le nombre triangulaire flou et la variable linguistique sont deux concepts principaux employés dans ce mémoire pour évaluer les notations de préférence des variables linguistiques, l'importance et la convenance.

La hiérarchie pour la sélection de la meilleure stratégie de CRM est construite et trois critères principaux ont été choisis pour l'évaluation des stratégies alternatives; l'organisation, les processus et la technologie et les critères principaux sont ensuite divisés en sous-critères. Trois alternatives ont été identifiées en tant que les stratégies potentielles ; CRM à base technologie, CRM à base processus et CRM à base client.

L'objectif principal est de choisir la meilleure stratégie satisfaisant tous les critères. Le processus de solution est basé sur la méthode de FAHP.

Les données sont obtenues à partir des entretiens avec le directeur du département RH pour les critères d'organisation, les experts de six sigma pour les critères de processus et les analystes de IT pour les critères de technologie. Avec les comparaisons par paires des matrices floues, les experts évaluent l'importance relative de deux éléments en utilisant les expressions linguistiques. Ensuite, les expressions linguistiques dans les matrices sont transformées en nombres flous en utilisant des échelles de transformation. Les jugements brouillés des décideurs sont d'abord examinés pour assurer l'uniformité. Dans cette étude, la méthode de défuzzification de nombres triangulaires flous est utilisée pour convertir les matrices de comparaison floues en matrices non-floues qui sont ensuite utilisées pour le test de consistance. Après le test, les jugements flous des décideurs sont normalisés et puis la matrice agrégée pour chaque critère et des sous-critères est structurée en utilisant la méthode de moyenne arithmétique.

Le procédé de sélection comporte la détermination des facteurs qualitatifs pour déterminer une stratégie de CRM en utilisant les alternatives. Le processus de décision devient incertain et subjectif à cause des jugements des décideurs. Par conséquent, l'approche de FAHP semble être particulièrement convenable en réduisant l'incertitude dans la détermination du poids relatif donné à différents critères et en déterminant l'impact de chaque stratégie alternative sur ces critères.

Dans ce mémoire, on a proposé une sélection de stratégie de CRM avec la méthode FAHP et l'analyse étendue. Les critères sont évalués pour obtenir le degré de préférence lié à chaque alternative pour choisir la stratégie la plus appropriée à l'organisation. L'approche floue aide à éliminer les ambiguïtés impliquées dans les données et à prendre une décision plus adéquate.

## **ABSTRACT**

In business world before 1990's, product-oriented companies were mainly concentrated on manufacturing and logistics. The primary objective of the service companies was delivering quality service to customers. As a consequence of a series of shift in focus, companies are faced with a new business approach that might be defined as a customer-focused management. As the business world has shifted from product focus to customer focus, managers have identified the need to become more customer-focused with increased global competition and set customer relationship management (CRM) as a top priority.

However, important though they might be, many of the early CRM implementations seem to have failed. Most implementations fail because the organization fails to adopt a clear strategy and fails to make appropriate changes to its business processes. A company willing to improve relationships with their customers should essentially ensure that all key business processes are customer-focused. Business processes are closely tied to the business strategy, therefore a process approach is appropriate to tie the CRM strategy to the business strategy.

CRM has become widely recognized as an important business approach but there is no universally accepted definition of CRM. It could be defined as a company-wide strategy that restructure business processes, aiming to manage customer information in order to acquire new customers or retain existing ones to maximize customer value and ultimately company profitability. In today's competitive environment, having a strategy is indispensable for the companies. In this thesis, CRM is defined as a company-specific corporate roadmap which determines the priority of the key areas of change of the company for an excellent CRM adaptation. By focusing on these key areas, the company can take the necessary action steps to achieve its aim.

Although CRM involves a large portion of technology, viewing CRM only as a technology solution will lead the company to fail. Successful CRM adaptation requires an integrated and balance approach of people, process and technology.

Customer-focused organizations integrate all business to serve customers and to respond external environment. For a successful CRM, core business processes need to be redesigned starting from to customer perspective and involving customer feedback. CRM applications take full advantage of technology innovations with their ability to collect and analyze data on customers, distribute customer knowledge throughout the organization. While both technology and business processes are critical to successful CRM initiatives, it is the organization that constitutes the building blocks of customer relationship. Even with the best definitions of processes and the most advance technology, the relation between people has determining effect in any business strategy. It is important, to get those people involved with the strategy and motivate them to reach the objectives

CRM strategy should include the use of information technology, processes and people to control customer relations with the company through the whole life cycle of customer. In this study, three strategies which should be taken into consideration by companies when adopting CRM are determined: Technology based CRM, Process based CRM and Customer based CRM.

The selection of CRM strategy is a multi-criteria decision (MCDM) problem. The fuzzy version of the analytical hierarchy process method (AHP) is preferred in this study because the conventional AHP cannot still reflect the human thinking style. The multi-criteria fuzzy decision making models provide a useful way to deal with the subjectivity and vagueness in MCDM problems. With the fuzzy AHP (FAHP), the decision maker can specify preferences in the form of natural language expression about the importance of each criterion. The triangular fuzzy number and the linguistic variable are the two main concepts used in this thesis to assess the preference ratings of linguistic variables, importance and appropriateness.

The hierarchy for the selection of the best CRM strategy is constructed and three main criteria have been chosen for evaluation of alternative strategies, namely organization, processes and technology and each main criterion is additionally divided into sub-criteria. Three alternatives have been identified as potential strategies, namely technology-based CRM, process-based CRM and customer-based CRM. The main objective is to select the best strategy that satisfies all criteria. The solution process is based on the FAHP method.

The data are obtained from the interview with the manager of the HR department for the organization criteria, the Six Sigma Black Belts for the process criteria and the IT analysts for the technology criteria. In the fuzzy pairwise comparisons matrices, experts evaluate the relative importance of two elements using the linguistic expressions. Then, the linguistic expressions in the matrices are transformed into fuzzy numbers using transformation scales. The fuzzy judgments of the decision makers are first checked for the consistency. In this study, the defuzzification method of triangular fuzzy numbers is employed to convert the fuzzy comparison matrices into crisp matrices which thereafter are used for the consistency test. After the consistency test, the fuzzy judgments of the decision makers are normalized and then the aggregated matrix for each criteria and sub-criteria is structured using arithmetic mean method.

The selection process involves the determination of qualitative factors to determine a CRM strategy scenario using the alternatives. The judgments of the decision makers make this process uncertain and subjective. Therefore, FAHP approach seems to be particularly effective in reducing the uncertainty in the determination of the relative weight given to different criteria and in determining the impact of each alternative strategy on these criteria.

In this study, a CRM strategy selection via extent FAHP has been proposed. The criteria are evaluated to obtain the preference degree associated with each strategy alternative for selecting the most appropriate scenario for the company. The extent fuzzy approach helps to eliminate the ambiguities involved in the data and to make a more effective decision.



## ÖZET

90'lı yıllar öncesinde iş dünyasında, ürün odaklı şirketler öncelikli olarak üretim ve lojistik üzerine odaklanmışlardı. Hizmet şirketlerinin öncelikli hedefi müşterilere üstün kaliteli bir hizmet sunmaktı. Vizyon değişikliklerinin ardından, şirketler müşteri odaklı yönetim denilebilecek yeni bir iş yaklaşımıyla karşı karşıya kaldılar. İş dünyası ilgisini üründen müşteriye kaydırırken, yöneticiler bir şirketin küresel rekabetle baş edebilmesi için müşteri odaklı olması gerektiğinin farkına vardılar ve müşteri ilişkileri yönetimini (CRM) birinci öncelikleri haline getirdiler.

Buna rağmen, birçok CRM uygulaması şirket doğru tanımlanmış bir strateji benimsemediği ve iş süreçlerinde gerekli değişiklikleri gerçekleştirmediği için başarısız olmaktadır. Müşterileri ile ilişkilerini geliştirmek isteyen bir şirket, temelde bütün iş süreçlerinin müşteri odaklı olduğundan emin olmak durumundadır. İş süreçleri ticari stratejiye sıkı bir şekilde bağlıdır, dolayısıyla CRM stratejisini ticari stratejiye bağlamak için bir süreç yaklaşımı kullanmak uygun olacaktır.

CRM genellikle önemli bir iş yaklaşımı olarak tanınmıştır fakat herkes tarafından kabul edilen belli bir tanımı yoktur. Yeni müşteriler kazanarak veya varolanların değerlerini koruyarak şirket kârlılığını arttırmak için müşteri bilgisini yönetmeyi hedefleyen ve buna göre iş süreçlerini yeniden tanımlayan bir şirket stratejisi olarak tanımlanabilir. Günümüzün rekabetçi ortamında, bir strateji sahibi olmak şirketler için vazgeçilmezdir. Şirket, böyle başlıca alanlar üzerine odaklanarak amacını gerçekleştirmek için gerekli adımları atabilir.

Her ne kadar CRM önemli miktarda teknoloji içerse de, CRM'i sadece bir teknoloji ürünü olarak görmek şirketin başarısızlığa uğramasına yol açacaktır. CRM uygulaması

sırasındaki başarı, insan, süreç ve teknoloji açılarından bütünleşik ve dengeli bir yaklaşım gerektirir.

Müşteri odaklı şirketler bütün işlerini müşterilerine hizmet ve dış çevreye cevap vermek için bütünleştirirler. Başarılı bir CRM uygulaması için iş süreçleri müşterinin bakış açısına göre tekrar tasarlanmalı ve müşteri geridönüşlerini içermelidir. CRM uygulamaları, müşteri verilerini derleme ve analiz etme ve müşteri bilgisini bütün şirkete dağıtma kabiliyetleri sayesinde teknolojinin yeniliklerinden sonuna kadar yararlanırlar. Teknoloji ve iş süreci CRM girişimleri için önemli bir rol oynarken, müşteri ilişkilerinin temel taşı oluşturulan şirketin kendisidir. En iyi süreç tanımları ve son teknoloji ile bile, insanlar arasındaki ilişkilerin her türlü ticari strateji için belirleyici bir etkisi vardır. Çalışanları stratejinin içine dahil etmek ve amaçlara ulaşmak için onları motive etmek önemlidir.

CRM stratejisi, müşterinin hayat döngüsü süresince, müşteri ilişkilerini şirketle birlikte kontrol etmek adına teknoloji, süreç ve insan kullanımını içerir. Bu bilinçle, şirketlerin CRM'i benimserken göz önünde bulundurulması gereken üç strateji belirlenmiştir: teknoloji temelli CRM, süreç temelli CRM ve müşteri temelli CRM.

CRM stratejisinin seçimi çok kriterli bir karar alma problemidir (MCDM). Bu çalışmada AHP methodunun bulanık versiyonu tercih edilmiştir çünkü geleneksel AHP metodu insanın düşünme şeklini yansıtamamaktadır. Bulanık çok kriterli karar alma modelleri, geleneksel çok kriterli karar alma modellerinin özneliği ve belirsizliği ile de ilgilenebilen bir yöntem sağlar. Bulanık AHP (FAHP) ile, karar verici kriterleri değerlendirirken tercihlerini sözlü ifade edebilir. Bu çalışmada sözlü değişken tercihlerinin gösterimini, önemini ve uygunluğunu değerlendirmek için uygulanan iki önemli kavram bulanık üçgen sayı ve sözlü değişken kullanılmıştır.

En iyi CRM stratejisinin seçimi için bir hiyerarşi oluşturulmuş ve stratejilerin değerlendirilmesi için üç ana kriter belirlenmiştir: organizasyon, süreç ve teknoloji; ardından bu kriterler alt kriterlere bölünmüştür. Potansiyel stratejiler değerlendirilerek üç alternatif belirlenmiştir: teknoloji temelli CRM, süreç temelli CRM ve müşteri

temelli CRM. Ana amaç bütün kriterleri saęlayan en iyi stratejiyi seçmektir. Çözüm süreci bulanık AHP metodunu temel almaktadır.

Veriler, organizasyon kriterleri için insan kaynakları departmanının yöneticisiyle, süreç kriterleri için 6 sigma uzmanlarıyla ve teknoloji kriterleri için IT analistleriyle yapılan görüşmeler sayesinde oluşturulmuştur. Bulanık matrislerden çıkan ikişerli karşılaştırmalarla, uzmanlar sözel ifadeler kullanarak kriterlerin göreceli önemini değerlendirirler. Daha sonra, matrisdeki sözel ifadeler dönüşüm ölçeęi yardımı ile bulanık sayılara dönüştürülür. Bulanık kararların öncelikli olarak tutarlılıęı kontrol edilir. Bu çalışmada, bulanık karşılaştırma matrislerini bulanık olmayan ve daha sonra tutarlılık testi için kullanılan matrislere dönüştürmek için, bulanık üçgen sayıların dönüştürme yöntemi kullanılmıştır. Testten sonra, karar vericilerin bulanık kararları normalize edilir ve daha sonra aritmetik ortama yöntemi kullanılarak her kriter ve alt kriter için birleşmiş matris oluşturulur.

Seçim süreci, alternatifleri kullanarak bir CRM stratejisi belirlemek için niceliksel faktörlerin belirlenmesini içerir. Karar vericilerin yargıları sebebiyle karar süreci belirsiz ve öznel bir hal alır. Sonuç olarak, Bulanık AHP yöntemi deęişik kriterlere verilen göreceli aęırlıkların tespit edilmesindeki belirsizlięi azalttıęı ve her strateji alternatifinin kriterler üzerindeki etkisini tanımladıęı için belirgin olarak uygun gözükmektedir.

Bu çalışmada, bulanık AHP metoduyla ve kapsamlı analizle bir CRM stratejisi seçimi önerilmektedir. Organizasyona en uygun stratejiyi seçmek adına, kriterler her alternatifin tercih derecesini belirlemek için değerlendirilmiştir. Bulanık yaklaşım, verilere karışan belirsizlięi ortadan kaldırmaya ve daha etkin bir sonuç almaya yardımcı olur.

## 1 INTRODUCTION

La mondialisation des marchés, le développement technologique, le nombre plus grand de concurrents, et les demandes augmentées des clients obligent les entreprises à remplacer leurs systèmes de gestion afin de s'adapter à la nouvelle condition de concurrence.

De nos jours, les entreprises ne peuvent pas se différencier facilement de leurs concurrents avec leurs produits, ni leurs services traditionnels parce que tous les produits connaissent une maturité en terme de qualité et ils ne peuvent pas être améliorés plus. En effet, les clients considèrent de plus en plus, la qualité des produits comme un élément nécessaire mais non suffisant à une véritable différenciation entre les entreprises. Il s'agit donc pour les entreprises de trouver, en dehors de leurs produits, de nouvelles sources de rentabilité et de différenciation qui leur permet de préserver la fidélité de leurs clients. Même si l'entreprise se concentre sur l'innovation de produit, l'efficacité opérationnelle ou l'avantage de prix, elle doit toujours avoir ses clients. C'est à ce point que la gestion des relations clientèle (CRM) révèle son importance. CRM ne s'agit pas uniquement des solutions de technologie ou de logiciel qui aident à manager les données et l'information clientèle afin de fournir un meilleur service aux clients, elle s'agit aussi des stratégies de marketing et des disciplines de service clientèle.

Le but de ce mémoire est de discuter des critères affectant la sélection de stratégie de CRM et de s'appliquer une méthodologie de prise de décision multicritères floue au problème de sélection. Ces critères peuvent être structurés hiérarchiquement et par conséquent, la stratégie de CRM la plus appropriée pour l'organisation peut être déterminée.

CRM est théoriquement basé sur le concept de marketing relationnel. Les compagnies qui établissent des relations devraient être en contact avec des clients et manager des relations différemment à chaque phase du cycle de vie de client. La philosophie de CRM place le client plutôt que le produit ou le processus au centre de l'organisation.

Pourtant, la plupart des implémentations de CRM s'échouent parce que l'organisation n'adopte pas une stratégie claire et ne fait pas les changements appropriés à ses processus d'affaires. Une compagnie désirant améliorer ses relations avec leurs clients devrait essentiellement s'assurer que tous les processus principaux soient client-concentré.

La sélection de la stratégie de CRM est un problème de la décision multicritères (MCDM). La version floue de la méthode processus analytique hiérarchique (AHP) est préférée dans ce mémoire parce que l'AHP traditionnel ne peut pas encore refléter le modèle de pensée humaine. Les modèles de prise de décision multicritères floues fournissent une méthode pour traiter la subjectivité et l'imprécision dans des problèmes de MCDM. Avec l'AHP flou (FAHP), le décideur peut indiquer des préférences sous forme d'expression linguistique en évaluant chaque critère.

A notre connaissance, dans la littérature, il n'existe pas une méthode similaire de FAHP appliquée au problème de sélection de la stratégie de CRM. Ce mémoire est organisé comme suit : Premièrement, une explication brève de la gestion client-concentré est donné. Ensuite, les éléments importants du concept CRM sont étudiés, y incluent les critères et les stratégies de CRM. Une revue de littérature complète est présentée dans cette partie.

Après avoir introduit les notions de base, est proposée une méthodologie pour traiter le problème de sélection de stratégie de CRM, le AHP flou. Les étapes de la méthodologie sont présentées en détails.

Dernièrement, sont présentés l'entreprise d'étude et les décideurs; ensuite on applique la méthodologie choisie et détermine la meilleur stratégie appropriée pour l'entreprise en pondérant les critères et évaluant les alternatives.

## **2 ENTREPRISE CLIENT-CONCENTRE**

Le nouveau cadre pour les activités des entreprises qui ont émergé aux années 90, caractérisé par la mondialisation des marchés, le développement technologique, le nombre plus grand de concurrents, et les demandes augmentées des clients, oblige les entreprises à remplacer leurs systèmes de gestion afin de s'adapter à la nouvelle condition de concurrence [1]. La dynamique du changement était basée sur des éléments tant méthodologiques que technologiques. Premièrement, on a consolidé des concepts et des méthodologies pour la réduction de dépenses et l'amélioration de la qualité d'activités opérationnelles, comme des processus de réingénierie, la gestion de chaîne de logistique, etc. En second lieu, les technologies innovatrices sont devenues disponibles, permettant ainsi aux sociétés de gérer un volume toujours croissant d'information dans une manière efficace. Un de plus importants de ces technologies était l'ERP (la planification de ressource d'entreprise) [2]. Par conséquent, les sociétés ont réalisé un haut niveau de maturité au domaine de l'utilisation des applications informatiques pour améliorer l'efficacité des activités quotidiennes de la société. C'est donc très commun, selon leur taille ou le secteur, de traiter par l'ordinateur les activités opérationnelles de l'entreprises.

La mise en œuvre d'ERP produit une amélioration de la qualité et de l'efficacité des processus commerciaux. Cependant, quand la majorité des sociétés dans un secteur a optimisé leurs processus internes, cette amélioration devient une condition nécessaire au marché, mais cesse d'être un avantage compétitif [3]. En conséquence, la différenciation des concurrents est basée sur la vitesse avec laquelle une société est capable de répondre aux exigences et aux demandes du marché avec des produits innovateurs et des services [4]. Un nombre grandissant des entreprises explore des occasions pour augmenter leurs propositions de valeur en intégrant des produits et des services dans de nouvelles offres d'affaires. De telles solutions intégrées s'adressent aux besoins spécifiques des clients en impliquant le changement de focus de la fonctionnalité de produit aux résultats réels

des produits et services des opérations et des processus des clients [5]. Une accentuation augmentée sur la création de valeur et la nécessité de développer des nouvelles offres d'affaires pour distinguer l'entreprise des concurrents ont causé un intérêt grandissant pour l'intégration des services et des marchandises physiques dans les offres de solutions intégrées [6].

Par conséquent, au lieu de fournir des produits, des pièces de rechange et des services de soutien aux clients, une combinaison de produits physiques, de services ou tous les deux et la connaissance sont utilisés pour fournir un résultat spécifique des besoins des clients. A côté de la nécessité d'intégrer les services et les produits et le besoin pour de nouvelles capacités, un des plus grands défis pour devenir un fournisseur intégré est l'adoption d'une orientation du marché et une concentration élevée sur le client [7, 8, 9].

Galbraith [10, 11] argue du fait qu'une orientation client concentré doit être créée. Ceci inclut se concentrer sur la meilleure solution pour le client contrairement au meilleur produit pour le client, qui veut dire que les cinq dimensions d'organisation ; la stratégie, la structure, le processus, les gens et les récompenses doivent être client concentré [10].

Les éléments importants de la gestion client concentré sont la gestion des relations clientèle (CRM), les mesures orientées sur client et les segments des clients. L'importance d'être client concentré augmente quand les entreprises adoptent des solutions intégrées à la grande échelle et quand ces solutions incluent des combinaisons de différents produits et services [10]. Donc, bien que le soin des clients soit toujours une règle de base d'activité commerciale, un nouveau modèle de gestion des relations clientèle est maintenant nécessaire pour adopter une organisation client-concentré, qui maximise la valeur que les clients attendent de l'entreprise et voit dans l'information tirée du client l'occasion d'établir des nouvelles stratégies [12]. De plus, du point de vue technologique, ce nouveau modèle organisationnel concentré sur le client le rend nécessaire pour le complément des applications ERP qui ont joué un rôle clé dans les processus d'optimisation des procédures [13].

Booz Allen [14] a étudié des compagnies à travers différentes industries pour déterminer ce qui rend une organisation client-concentré. La clé est établir l'équilibre

entre la satisfaction clientèle et le bénéfice de compagnie. Pour réaliser cet équilibre, les organismes doivent démontrer les six traits de gain suivants.

## **2.1 CYCLE DE VIE DE CLIENT**

Tandis que les compagnies espionnent aujourd'hui leurs rapports riches et continus de client, elles sont organisées et équipées pour traiter des clients comme l'ensemble des transactions discrètes et indépendantes dans le temps, une série des « événements. » En conséquence, ces compagnies ont peu d'idée sur la motivation des clients pour acheter leur produit ou leur service et même moins d'informations sur les besoins et les aspirations des clients. Pour deviner ce qu'un client peut vouloir et augmenter la pénétration, elles se transfèrent sur plus de poussée de produit sous forme de vente croisée, une technique qui, en dépit des milliards de dollars d'investissement de CRM, a prouvé en grande partie inefficace.

Les compagnies véritablement client-concentré adoptent une position différente et un large angle de vue. Se déplaçant au delà du marketing événement-orienté, elles ont développé une vue holistique et continue des besoins du cycle de vie de chaque client pendant que il ou elle se déplace par le mariage, le propriétaire de logement, la condition parentale, et d'autres expériences de transformation de la vie.

Quelques compagnies ont employé la technologie pour appliquer leur approche, Amazon.com peut être le plus significatif. Amazon.com utilise les anciens achats et le comportement de lecture rapide du client et aussi les achats des clients semblables, pour travailler des recommandations aux préférences distinctes du client. C'est le marketing de cycle de vie.

## **2.2 FAÇON DE PENSER**

Devenant une organisation client-concentré présuppose une variation fondamentale dans la mentalité, elle évolue de vendre des produits à résoudre des problèmes. Les solutions remplacent des produits comme élément de base de la proposition de valeur de client.



En conformité avec ce concept, les compagnies dans beaucoup d'industries ont émigré de vendre les produits « disponibles immédiatement » à adapter des solutions aux besoins du client. L'objectif est de concevoir une suite des paquets modulaires de produit qui, une fois couplés à une relation consultative, peuvent fournir les solutions rentables aux problèmes spécifiques des clients.

### **2.3 ORIENTATION DE CONSEIL**

Pour développer l'intuition de client et offrir un conseil approprié, les compagnies client-concentré s'engagent avec les clients dans un dialogue continu qui commence longtemps avant un produit ou un service est acheté et continue longtemps après la vente.

Beaucoup d'industries, y compris des services financiers, ont historiquement limité cette sorte de relation consultative avec de individus de hautes valeurs. Les principales banques, cependant, augmentent leur pénétration du segment d'opérations bancaires de marché grand-public en développant des « paquets de conseil » innovateurs et des outils permis par la technologie.

### **2.4 INTERFACE CLIENT**

Les perspicacités et l'intelligence du client demeurent invariablement où les clients sont sur la première ligne -- ainsi des canaux de distribution au détail devraient être armées avec les qualifications et l'autorité pour régler des solutions au moment de contact. Cependant, trop fréquemment la gestion, l'évaluation, la vente, et l'innovation de client sont dictées à partir du dessus vers le bas, reléguant l'ensemble de représentants au statut des preneurs d'ordre.

Naturellement, toutes les décisions et les besoins d'interaction de client ne se produisent pas au point physique de contact. Au lieu de cela, les compagnies tâchent d'offrir à des clients une expérience intégrée et multicanaux dans laquelle le débouché pour les ventes sert de moyeu. Les canaux de service (par exemple, le site d'internet, la téléphone) manipulent efficacement les besoins de service de routine, alors que les ventes habiles

et le personnel de soin de client traitent des ventes plus complexes et des transactions consultatives.

## **2.5 PROCESSUS COMMERCIAL**

La première raison pour laquelle les compagnies échouent dans leurs efforts de changer leurs concentrations des produits sur le consommateur est le coût de la complexité d'organisation à la fin. Trop souvent, les compagnies essaient de personnaliser en posant le travail sur de vieux procédés produit-orientés, augmentent les coûts. Au contraire, les entreprises doivent vendre leurs produits et services les plus fondamentaux et stables par des canaux plus efficaces et moins chères. Les éléments plus compliqués et moins prévisibles des offres sont détournés aux canaux adaptés aux besoins du client. Cette technique isole la complexité dans le système et réduit au minimum ses coûts.

## **2.6 LIAISONS ET METRIQUE D'ORGANISATION**

Une organisation client-concentré exige une nouvelle culture de collaboration. Concevoir des solutions en fonction des besoins changeants des clients exige un niveau de coopération à travers des fonctions, à travers le produit et les canaux de service, et à travers des frontières de la compagnie.

Pour développer un esprit de corps nécessaire, les compagnies doivent établir des liaisons à travers leurs organisations. La métrique financière et opérationnelle changera. Les employés à chaque niveau dans chaque division devront également comprendre profondément les besoins de client. Stimuler la bonne attitude et créer les équipes cross-fonctionnelles exigeront un programme complet de gestion de changement, qui motive des participants à un niveau humain pour investir dans un avenir client-concentré.

Par le tableau suivant, on peut récapituler les points importants de la transformation de l'organisation produit-concentré à l'organisation client-concentré.

**Tableau 2.1** Transformation l'Entreprise « Produit-concentré » à « Client-concentré »

| <b>Organisation<br/>Produit-concentré</b>  |  | <b>Organisation<br/>Client-concentré</b>  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• transaction discrète à un point de temps</li> <li>• le marketing événement-orienté</li> <li>• focus étroit</li> </ul>   | <i>Orientation Client</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• orientation de cycle de vie de client</li> <li>• travailler avec le client pour résoudre les problèmes immédiats et à long terme</li> <li>• compréhension de client à chaque action</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition étroite de la valeur de client</li> <li>• produits disponibles immédiatement</li> <li>• conception de haut en bas</li> </ul>                                 | <i>Façon de Penser</i>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition large de valeur de client</li> <li>• intégration des produits, des services et la connaissance</li> <li>• conception du bas en haut</li> </ul>                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• vendeur perçu comme un étranger à l'entreprise</li> <li>• produit poussé</li> <li>• rapport transactionnel</li> <li>• l'individu à l'individu</li> </ul>                | <i>Orientation de Conseil</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• travailler comme un membre de la famille</li> <li>• focus aux solutions</li> <li>• relations basés sur les conseils.</li> <li>• vente basée sur l'équipe</li> </ul>                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduit centralement</li> <li>• prise de décision limitée dans le champ</li> <li>• stimulants basés sur l'économie de produit et la performance individuelle</li> </ul> | <i>Interface Client</i>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• innovation et autorité à la ligne de front avec le client</li> <li>• les stimulants basés sur l'économie de client et la performance d'équipe</li> </ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• "une taille adapte tous" processus</li> <li>• personnalisation augmente la complexité</li> </ul>  | <i>Processus Commercial</i>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• processus désigné spécifiquement au client</li> <li>• équilibre entre la personnalisation et la complexité</li> <li>• complexité isolée dans le système</li> </ul>                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• limites rigides d'organisation</li> <li>• ressources de control des silos organisationnels</li> <li>• confiance limitée à travers l'organisation</li> </ul>             | <i>Liaisons et Métrique d'Organisation</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• équipe à travers l'organisation</li> <li>• crédit collectif</li> <li>• haut degré de confiance à travers l'organisation</li> </ul>   |

### **3. GESTION DES RELATIONS CLIENTELE**

#### **3.1 REVUE DE LA LITTERATURE**

L'intérêt pour la gestion des relations clientèle a commencé à se développer aux années 90 [13, 15]. Indépendamment de la taille de l'organisation, les entreprises sont motivées pour adopter CRM pour créer et contrôler les relations avec leurs clients plus efficacement. Une relation bien établie avec les clients peut finalement mener à la fidélité et la conservation des clients et, aussi, à la rentabilité. En outre, la croissance rapide de l'Internet et les technologies associées a considérablement augmenté les occasions pour le marketing et a transformé la manière de gérer les relations entre les entreprises et leurs clients [16]. Bien que CRM soit devenu largement reconnu comme une approche importante d'affaires, il n'y a aucune définition universellement admise de CRM.

Swift [17] définit CRM comme « l'approche d'entreprise pour comprendre et influencer le comportement de client par des communications significatives afin d'améliorer l'acquisition, la conservation, la fidélité, et la rentabilité de client ».

Selon Assabi [18], CRM est d'établir des relations intimes avec des clients.

Ernst & Young [19] définissent CRM comme la capacité d'une compagnie de maximiser sans interruption la valeur de sa concession de client en allouant efficacement la ressource rare aux clients spécifiques ou aux segments de clients dans les secteurs ayant un impact significatif sur les comportements des clients ou des segments. Ils sont de l'opinion qu'il n'y a aucun concept appelé CRM, et que CRM est un spectre plutôt qu'un point. CRM se rapporte à n'importe quelle stratégie pour la gestion des clients et les relations des clients [20].

Kincaid [21] voit CRM comme « l'utilisation stratégique de l'information, des processus, de la technologie, et des personnes pour contrôler les relations des clients avec votre compagnie (vente, ventes, services, et support) à travers le cycle de vie entier de client ».

Parvatiyar et Sheth [22] ont défini CRM comme « la stratégie et les processus complets de l'acquisition, de la retenue, et du partenariat avec les clients sélectifs pour créer la valeur supérieure pour la compagnie et le client. CRM comporte l'intégration du marketing, des ventes, du service clientèle, et des fonctions des chaînes de logistique de l'organisation pour obtenir de plus grand rendement et efficacité en fournissant la valeur de client ».

CRM peut aussi être défini comme un processus dynamique pour contrôler les relations d'entreprise- client tels que ce sont les clients qui donnent la décision de continuer aux échanges commerciaux mutuellement avantageuses [23].

CRM est une stratégie commerciale à travers l'entreprise, conçue pour optimiser la revenu et satisfaction clientèle en organisant l'établissement autour des segments de client [24] et CRM est accomplie par un processus et une technologie qui peuvent traduire l'information de client en connaissance de client [25].

Mullin [26] définit CRM comme la gestion de n'importe quel système ou processus caractérisé par interaction entre une compagnie et ses clients.

CRM est une stratégie commerciale permise par technologie par lequel les compagnies accroissent la connaissance des clients pour établir des relations profitables, basée sur l'optimisation de la valeur fournie et réalisée [27].

Raaen [28] définit CRM comme une discipline qui entoure toutes les activités qui entrent dans l'identification, l'acquisition et la conservation des clients les plus valables afin de soutenir la croissance profitable. Il inclut le marketing, les ventes et le service.

CRM est un ensemble complet des processus et des technologies pour la gestion des relations avec les clients courants et potentiels et aussi avec les associés à travers le marketing des ventes et le service [29]. On peut définir CRM comme la pratique d'identifier, d'attirer et de maintenir les clients les plus valables pour soutenir la croissance profitable et pour réduire des frais de commercialisation.

Brown [30, 31] est de l'opinion que CRM n'est ni un concept, ni un projet. C'est une stratégie commerciale qui vise à comprendre, prévoir et contrôler les besoins d'un client courant et potentiel de l'organisation. C'est un voyage de changement stratégique, de processus, d'organisation et technique par lequel une compagnie cherche à contrôler mieux sa propre entreprise autour des comportements de client.

Nicolett, Andren et Gilbert [32] définissent CRM comme une stratégie à travers l'entreprise pour optimiser la rentabilité, le revenu et la satisfaction clientèle en organisant l'entreprise autour des segments de client, en stimulant des comportements satisfaisants de client et en liant des processus des clients aux fournisseurs. L'investissement de technologie de CRM fournissent une meilleure compréhension de client, accès accru de client, des interactions de client plus efficaces et une intégration dans tous les canaux clientèle et des fonctions d'entreprise d'en arrière-bureau. Les domaines d'application de la gestion de rapport de client incluent la vente permise par technologie, le service à la clientèle et le support et la vente permise par technologie.

Selon Nelson et Berg [33] CRM a pour l'objectif de rendre le processus de client plus efficace. Nelson et Berg énonce clairement que CRM n'est pas une technologie, ni une solution particulière de fournisseur mais elle est une stratégie commerciale conçue pour optimiser la rentabilité, le revenu et la satisfaction clientèle.

CRM est fortement réduit en fragments et signifie différentes choses aux personnes différentes [34]. Une vue de CRM est l'utilisation d'information ou de connaissance de client pour fournir les produits ou les services appropriés aux clients [35]. Selon Light [36], CRM a évolué des processus d'affaires tels que le marketing de rapport et la conservation améliorée de client à la gestion efficace des relations de client. Une autre vue de CRM est qu'elle est technologiquement orientée. Sandoe et al. [37] arguent du

fait que les avancées en technologies de base de données telles que l'entrepôt et l'exploitation de données, sont cruciales à la fonctionnalité et à l'efficacité des systèmes de CRM.

Peppard [38] suggère que les progrès technologiques dans les réseaux globaux, la convergence et l'interactivité améliorée, soient principaux à expliquer la croissance des e-affaires et du CRM.

Choy et al. [39] suggère que CRM soit une terminologie de l'industrie d'informatique pour des méthodologies, logiciel, et les possibilités d'Internet qui aident une entreprise à contrôler des relations clientèles d'une manière organisée.

Nevin [40] note que la terminologie est devenue un mot à la mode, avec le concept étant employé pour refléter un certain nombre de thèmes ou de perspectives différents. Par exemple, à un niveau tactique, CRM peut signifier le marketing de base de données [41] ou la commercialisation [42]. À un niveau stratégique, CRM peut signifier la conservation de client ou le partenariat de client [43, 44]. A ce niveau, CRM établit l'information sur des segments, le comportement et la valeur des clients en utilisant des méthodes statistiques [45]. À un niveau théorique, CRM peut signifier un paradigme de recherche dans le marketing [46].

Pendant que le monde d'affaires a décalé du focus de produit à la concentration sur le consommateur, les directeurs ont constaté que le perfectionnement des relations de client existantes apporte la croissance de revenu profitable et soutenable. Pepper, Roger and Dorf [47] se sont concentrés sur quatre étapes (identifier, différencier, agir et adapter aux besoins du client) pour le marketing 1à1. Brown [48] a présenté le modèle stratégique pour établir un modèle de CRM pour des entreprises. Handen [49] a considéré que cinq dimensions (stratégie, organisation, technologie, segmentation et processus) sont nécessaires pour mettre en application un processus de CRM efficacement. Cury et Cury [50] ont écrit un guide clair et étape-par-étape au sujet de la façon de profiter de CRM. Dyche [3] a fourni des conseils pour une entreprise pour adopter et mettre en application sa propre solution de CRM. Williams [51] a souligné que tous les autres aspects de stratégie sont gaspillés si on ne vise pas les clients justes.

Ces définitions soulignent l'importance d'accepter la notion CRM comme l'ensemble complet des stratégies pour contrôler les relations avec les clients qui sont en rapport avec des processus global du marketing, des ventes, du service, et du support dans l'organisation.

### **3.2 CONCEPTS PRELIMINAIRES**

Le but de chaque entreprise est simplement d'obtenir, garder et accroître ses clients. Même si on se concentre sur l'innovation de produit, l'efficacité opérationnelle et l'avantage de prix, l'entreprise doit avoir des clients [52]. Pour certains exécutifs, CRM est une solution de technologie ou de logiciel qui aide à manager les données et l'information clientèle afin de fournir un meilleur service aux clients. D'autres croient que CRM est un outil de marketing ou une discipline de service clientèle.

Un entreprise déterminé à construire des rapports profitables avec les clients comprend que le processus de devenir une entreprise concentrée sur l'établissement de sa valeur ne commence pas par l'installation de la technologie mais commence par:

- La stratégie ou un processus continu qui aide à transformer l'entreprise concentré sur la vente traditionnelle ou à une entreprise concentré sur le consommateur, tout en augmentant les revenus et les profits.
- La motivation et l'engagement nécessaires pour conduire la capacité de réfléchir et de prise de décision dans toute l'organisation en mettant la valeur et les relations clientèle au premier plan [53].

La terminologie CRM est également connue par d'autres étiquettes, inventées par de divers experts dans leurs domaines respectifs, tels que *la communication de marketing intégrée* [54], *la gestion des relations 1à1* [53], *le marketing en temps réel* [55] etc. Il est clair que CRM contient plus que le marketing et ne peut pas fournir un retour optimum sans intégrer l'information individuelle de client dans chaque fonction corporelle, de management de service clientèle, à la production, à la logistique et au canal. Un changement formel de la structure d'organisation est habituellement nécessaire pour devenir une entreprise concentrée sur la valeur grandissante de client.



### 3. 2. 1 Qu'est-ce qui caractérise une relation?

Puisque nous parlons des relations entre les entreprises et les clients, il est important d'être d'accord sur quelques éléments qui composent un rapport véritable. On doit énumérer certaines des qualités distinctes qui caractérisent la relation entre l'entreprise et le client [53].

D'abord, une relation implique *la réciprocité*. Pour n'importe quelle relation, les deux parties doivent participer et se rendre compte de l'existence de la relation. Ceci signifie que les relations doivent être bidirectionnelles en nature.

En second, les relations sont pilotées par *l'interaction*. Quand deux parties s'agissent, ils transfèrent l'information et cet échange d'information est un moteur central pour construire une relation. Une interaction a lieu quand un client achète un produit de la compagnie. Chaque interaction ajoute quelque chose au contenu de l'information dans une relation.

Ceci mène à la troisième caractéristique d'une relation : Il est *itératif* en nature. Puisque les deux parties s'agissent mutuellement, les interactions construisent une histoire. Plus qu'on communique, de moins on a besoin de s'exprimer pour obtenir le point. Une implication pratique de la nature itérative d'une relation clientèle est qu'elle produit d'une indemnité de convenance au client pour continuer à cette relation.

Une autre caractéristique d'une relation clientèle est qu'il fournira un profit continu aux deux parties. Participer à la relation impliquera un coût d'argent, de temps ou de l'effort et aucun client ne s'engageront pour longtemps dans une telle relation s'il n'y a pas assez de profit continu pour excentrer ce coût.

Les relations exigent également d'un *changement du comportement* de la part des parties, afin de continuer. Après tout, ce qui conduit le profit continu d'une relation n'est pas son contexte mais aussi le fait que les actions actuelles et futures de chaque partie reflètent convenablement ce contexte historique. C'est une caractéristique importante à noter séparément, parce que les compagnies croient parfois à tort que les interactions avec seulement les besoins du client entraînent la routine, des

communications sortant, fournis par la même voie à chaque client. Mais à moins que les actions de l'entreprise vers un client particulier soient adaptées de façon ou d'autre pour refléter la propre entrée du client, il n'y aura aucun profit continu pour le client, et en conséquence le client peut ne pas choisir de continuer la relation.

Encore une autre caractéristique d'une relation, dont la mention peut ne pas avoir l'air d'être intéressante car c'est si évident, est *unicité*. Chaque relation est différente. Une entreprise qui recherche à engager ses clients dans les relations doit être préparée à participer à différentes interactions, se rappeler des histoires différentes, et se lancer dans de différents comportements vers différents clients.

Finalement, le produit fondamental d'une relation réussie et continue est *confiance*. La confiance, l'affection et la satisfaction sont toutes des sentiments associées de la part d'un client vers une compagnie avec laquelle elle ou lui a une relation. Elles constituent les éléments les plus émotifs d'un rapport, mais pour qu'une entreprise reconnaisse et pour utilise ces éléments profitablement, elle doit être en mesure de réconcilier sa propre culture et son comportement avec la condition de produire et de soutenir de la confiance d'un client.

### **3.2.2 Les objectifs de CRM**

Patmore et Renner [56] déclare que les objectifs de CRM est de permettre à la ligne de front d'une organisation de transmettre facilement des exigences et des résultats de client aux parties ascendantes en pilotant la voix du client à toutes les couches dans l'organisation et l'employant pour guider des processus d'affaires.

Pour CRM, les objectifs comprennent la compilation de la connaissance globale au sujet des clients ce qui entraîne la vente d'une position de compréhension. Ces objectifs comportent également la livraison des données aux marchands qui essaient d'être focalisés davantage dans le marketing traditionnel, bien que les experts embrassent les vertus du marketing linéaire. Les objectifs de CRM entraînent de fournir des informations détaillées au service et au support [57].

CRM recherche à trouver un équilibre entre attirer le plus grand nombre de clients profitables qui convient à la mission de la compagnie et le plus petit nombre de clients

très profitables quand le but est de maximiser le profit. CRM est une manière de garder les clients qui iraient ailleurs autrement. En tant que tels, CRM est une voie de manager les ressources d'une compagnie d'une telle manière que maximisation à long terme revient en investissement. Le but est de faire plaisir à la clientèle, mais de développer le bon genre de clients de répétition [58].

Hagel et de Rayport [59] déclarent que la collection de l'information de client est le but de CRM, ayant pour résultat le ciblage des prospectus plus pertinemment, adaptant les offres à des besoins spécifiques de clients, améliorant la satisfaction et la conservation de client et identifiant des occasions pour de nouveaux produits ou de services. Ody [60] est d'accord avec Hagel et Rayport en disant que la présentation d'une vue du client, gagnée par la capitalisation de l'information de client, est l'objectif final de CRM.

Des programmes de CRM sont visés à remporter les clients qui se sont enfuis, créant la fidélité parmi les clients existants, pour la « vente supplémentaire » ou « vente croisée » les services ou les produits et pour chercher de nouveaux clients. Ces programmes permettent aux organismes de s'adresser à tous leurs clients dans divers points dans leur vie et de choisir un programme de marketing qui convient le mieux aux besoins du client [61, 62].

Selon le chercheur, le but de CRM est de créer, partager le résultat et accroître la connaissance sur des clients, sur une base en temps réel aussi loin que possible, pour pouvoir réaliser les plans d'action à regagner les clients enfuis, attirer de nouveaux clients, « vente supplémentaire » ou « vente croisée » des produits et des services, et créer la fidélité des clients actuels.

McEachern [63] déclare que CRM vise à prendre l'information produit ou partagé grâce au contact avec le client, le transformer en connaissance et l'utiliser stratégiquement dans leurs besoins et nécessités et offre des produits ou des services en conséquence et même en étant capable de prévoir leurs nécessités à l'avenir.

Nelson et Berg [33], les analystes du Groupe Gartner, mentionnent quatre objectifs de CRM. Le premier est de s'assurer que les bons produits et services sont lancés

justement sur de bons clients. La seconde est de gérer des canaux de contact de client, tous les clients ne préfèrent pas tous les canaux de contact. Le tiers est de suivre des changements de client dans le temps, se concentrant principalement sur les besoins changeants du client. Le quatrième est de comprendre comment satisfaire les clients malheureux et pour ce faire, de les attirer faire des affaires avec l'organisation de nouveau.

### **3.2.3 Approche de processus à CRM**

Des processus d'affaires sont bien attachés à la stratégie commerciale, donc une approche de processus est appropriée pour lier la stratégie de CRM à la stratégie commerciale.

CRM exige une approche à centre processus. La tendance est vers gérer toutes les activités liées à l'identification, à l'attraction et à la conservation des clients d'une manière intégrée [56]. CRM doit être basé sur un processus pour identifier et viser les clients les plus profitables à l'organisation.

Le rôle des processus dans la mise en application de CRM est d'importance essentielle [62]. Identifier ces processus n'est pas très difficile. Développer des mesures de performance pour mesurer l'efficacité des processus et implémenter la technologie pour supporter ces processus et pour imposer leur utilisation sont les difficultés rencontrées lors de la mise en application de CRM.

### **3.2.4 Le modèle d'IDIC : Quatre Etapes Pour Créer et Gérer Les Relations Avec des Clients**

Construire et gérer des relations individuelles de client peut être découpé en quatre tâches interdépendantes de mise en application. Ces tâches de mise en place sont basées sur le caractère seul, client-spécifique et itératif de telles relations. Selon Peppers et Rogers [47], les quatre étapes sont : *déterminer, différencier, s'agir et personnaliser*.

- *Déterminer les clients* : Les rapports sont seulement possibles avec des individus, pas des marchés, des segments, ni des populations. Par conséquent, la première tâche dans l'installation d'une relation est de déterminer le client individuellement. Beaucoup d'entreprises ne connaissent pas vraiment les identités de plusieurs de leurs clients [53]. Pour toutes les entreprises, ce que la tâche de détermination nécessite aussi c'est

d'organiser les diverses ressources de l'information de l'entreprise de sorte que la compagnie puisse comprendre ce qu'un client pense de ses affaires. Cela signifie de s'assurer que la compagnie a un mécanisme pour étiqueter différents clients, pas simplement un code produit qui identifie ce qui est vendu mais aussi avec un code de client que l'entreprise fait des affaires avec. Une entreprise doit être en mesure d'identifier un client quand il revient, en personne, par le téléphone, en ligne ou partout. De plus, les entreprises doivent connaître chaque client avec autant de détails possibles.

- *Différencier les clients* : Savoir comment les clients sont différents permet à l'entreprise de concentrer ses ressources sur ces clients qui apporteront de la valeur pour l'entreprise et de concevoir et mettre en application des stratégies spécifiques de client conçues afin de satisfaire individuellement les différents besoins de client. Les clients représentent différents niveaux de valeur pour l'entreprise et ils ont de différentes attentes de l'entreprise. Grouper de client est une étape critique pour comprendre les clients et pour les servir de façon profitable. La tâche de différenciation de client entraînera une entreprise en classant ses clients par leur valeur à l'entreprise et aussi par leurs besoins.

- *S'agir avec des clients* : Les entreprises doivent améliorer l'efficacité de leurs interactions avec des clients. Chaque interaction successive avec un client doit avoir lieu dans le contexte de toutes les interactions précédentes avec ce client. Une conversation avec un client doit être reprise où la dernière a été arrêtée. Les interactions pertinentes avec les clients fournissent une meilleure compréhension des besoins de client.

- *Personnaliser le traitement* : L'entreprise doit adapter un certain aspect de son comportement vers un client, basé sur les besoins et la valeur de celui-ci. Pour engager un client dans une relation continue, une entreprise a besoin d'adapter son comportement pour satisfaire aux besoins exprimés du client. Ceci peut impliquer la masse personnalisant un produit ou travaillant un certain aspect de son service [64]. Cette personnalisation pourrait concerner la voie d'une facture rendue ou comment un produit est emballé.

Le modèle de mise en place du processus IDIC peut également être partagé en deux catégories d'activités : *l'analyse et l'action*. L'entreprise dirige les deux premières tâches, détermine et différencie, dans les coulisses, elles constituent *l'analyse*. Les deux dernières tâches sont des étapes de rencontre de client qui exigent la participation de la part du client individuel. Visible au client, elles constituent *l'action*.

### 3.2.5 La Performance de CRM

De plus en plus les organisations se dirigent vers des solutions de CRM pour conduire la croissance des revenus, la productivité et pour la satisfaction clientèle [65]. Un grand nombre de ces organisations ont réalisé des résultats significatifs. Pourtant quelques organisations n'arrivent pas à recevoir tous les profits avaient espérées. Au lieu de cela, ils rencontrent des problèmes de coût et d'intégration organisationnelle et la langueur des utilisateurs. La recherche de Gartner prouve que plus que la moitié de tous les projets de CRM ne produisent aucun résultat, et que 50% de stratégies de CRM s'échouent. Les rapports de Ernst & Young remarquent que 70% des initiatives de CRM échouent aussi. Le groupe Peppers & Rogers dont leur focus est spécialement le marketing 1à1, estime que 80% de projets de CRM ne produisent aucun retour positif [66].

Selon Booz, Allen et Hamilton, il existe trois pièges que les compagnies tombent lors de leurs initiatives de CRM :

- Elles traitent la technologie comme la gestionnaire primaire de leur stratégie clientèle.
- Elles comptent sur des suppositions subjectives au lieu d'une bonne stratégie clientèle.
- Elles n'organisent pas leurs ressources selon leur stratégie.

Un article récent de Harvard Business Review , "Avoid the Four Perils of CRM" [67] commente les raisons de non-réussite des projets de CRM comme ceci:

- Mettre en application la technologie de CRM avant de créer une stratégie clientèle.
- Installer la technologie de CRM avant de créer une organisation client-concentré.
- Supposer que plus de CRM est mieux.

### 3.2.6 Les facteurs critiques de succès de CRM

Les facteurs critiques de succès (FCS) sont les secteurs d'activité essentiels qui doivent être bien exécutés si on désire de réaliser la mission, les objectifs ou les buts d'un projet. Comme un point commun de référence, les facteurs critiques de succès aident les membres de la groupe pour savoir exactement ce qui est le plus important. Et ceci aide des personnes à exécuter leur propre travail dans le bon contexte et ainsi les rassemble vers les mêmes objectifs généraux.

L'idée de FCS a été présentée premièrement par D. Ronald Daniel dans les années 60 [68]. Elle a été alors améliorée et popularisée, une décennie plus tard, par John F. Rockart [69]. De ce temps- là, ces facteurs sont utilisés intensivement pour aider des entreprises appliquer leurs stratégies et les projets.

Le concept de FCS a évolué inévitablement, et est appliqué dans des différents domaines. Rockart a défini les FCS comme « *nombre limité de zones dans lesquelles les résultats, s'ils sont satisfaisants, assureront la performance concurrentielle pour l'organisation. Ce sont les points principaux où les choses doivent aller bien pour que les affaires s'épanouissent. Si les résultats dans ces points ne sont pas adéquats, les efforts de l'organisation seront moins que le niveau désiré.* » Il a également conclu que les FCS sont des « *domaines d'activité qui devraient susciter l'attention constante et soigneuse du management.* »

Les FCS de CRM sont examinés plusieurs fois par des chercheurs et quelques facteurs sont identifiés comme critiques.

- *Établir des objectives mesurables* : Il est très important de définir des profits spécifiques escomptés du projet de CRM. Ceci peut sembler évident, mais beaucoup de projets échouent parce que ce facteur « évident » de succès n'est pas constaté. Clarifier exactement ce que la compagnie essaye de réaliser avec la solution de CRM : Augmenter la revenue moyenne par vente? Améliorer les ratios de conservation clientèle? Abaisser les frais d'acquisition de client? Améliorer l'exactitude des prévisions? Améliorer les temps de réponse aux clients? Il y a des solutions de CRM

pour adresser tous ces objectifs, ainsi on doit donner la priorité à ce qu'on désire pour accomplir et choisir la technologie de CRM en conséquence.

- *Intégration de la technologie avec les processus d'affaires* : Tandis que CRM est piloté par la technologie, il n'est pas au sujet de la technologie. Pour réduire le risque d'échec, on doit d'intégrer la technologie de CRM avec la stratégie, les processus et la tactique [70, 33]. Selon le chercheur, il est impératif que les processus majeurs de la chaîne de valeur, du développement de produit aux ventes et au service clientèle, doivent être étudiés avant de mettre en application le CRM pour obtenir l'efficacité optimale. Alors, la technologie doit être prête à permettre ces changements- là.

- *Conception des processus* : Les processus doivent être conçus dans les organisations pour tous les domaines qui affectent le client. CRM doit être basé sur un excellent processus pour identifier et viser les clients. Les compagnies doivent également avoir des processus qui facilitent le décalage des ressources au service des clients les plus profitables [56].

- *Support des directeurs*: Puisque les projets de CRM sont des initiatives stratégiques, les cadres supérieurs doivent activement les supporter. Sans avoir le support exécutif, y compris une explication de la façon dont le nouveau système supportera les buts d'organisation, une initiative de CRM sera nul. Le support des cadres supérieurs peut aider à identifier les ressources et à réduire la résistance des employés et peut assurer que le système survivra une fois que les conseillers quittent l'entreprise. La participation directe du management dans le projet et la communication continue au sujet de la signification des initiatives de CRM sont décisives pour le succès d'un programme de CRM [20].

- *Participation du personnel* : Peu importe comme elle est complète la vision de CRM, les employés doivent accepter les objectifs et les buts stratégiques. Dans des projets de CRM à grande échelle, les changements exigeront la participation immédiate de certains employés. Pour créer une ambiance effective de travail et pour la rendre attractive à participer, les employés impliqués dans le processus doivent comprendre ce que seront leurs positions dans la nouvelle organisation. Si les employés ne sont pas impliqués, il



est souvent difficile d'assurer l'engagement nécessaire pour utiliser le logiciel de CRM. À long terme, ceci affectera la survie du système.

- *Gestion de changement* : L'organisation doit être prête pour le changement en mettant en application le CRM [18, 48]. Le changement cause la crainte, la malaise et l'incertitude pour la plupart des personnes, ainsi le gestion de changement doit aborder et neutraliser ces questions. Selon Groenfeldt [71], la technologie est seulement une seule pièce, mais réaliser le changement culturel est la partie la plus difficile. Ernst et Young [20] arguent du fait que CRM exigera la transformation large d'entreprise substantielle des personnes, des processus et de la technologie.

- *Investissement à la formation pour autoriser les utilisateurs* : Fournir la formation adéquate aux utilisateurs est critique au succès d'un projet de CRM. La formation ne devrait pas venir après coup. D'ailleurs, la formation ne devrait pas simplement se concentrer sur la démonstration des dispositifs et de la fonctionnalité du logiciel. Au lieu de cela, la formation devrait enseigner à des employés comment exécuter effectivement les processus par le système de CRM. Étant donné qu'une mise en place de CRM nécessite souvent des changements aux processus des affaires d'une compagnie, la formation d'utilisateur devrait également se concentrer sur le « gestion de changement. » Les employés doivent comprendre comment les nouveaux processus et la technologie de CRM aideront la compagnie à mieux servir des clients. Si les employés comprennent comment le système les rendra plus effectifs, ils seront désireux de s'adapter. Mais pour gagner ce degré de support des employés, l'organisation doit faire participer des utilisateurs dès le début, en concevant la solution de CRM ensemble et en la développant avec la formation associée.

- *Segmentation stratégique* : La plupart des compagnies échouent dans la segmentation stratégique parce qu'elles essayent et donnent tous à chaque client, sans comprendre les différences ou le coût du client à l'organisation. Grouper les clients selon la nature de ces rapports permet à l'organisation d'isoler les clients avec le plus grand potentiel. Ceux-ci sont des clients dont l'organisation peut dériver la plupart de valeur. Afin de faire cette segmentation effectivement, l'organisation doit rassembler et analyser une gamme complète d'information sur ces clients avec le plus grand potentiel [48].

- *Mesure, surveiller et suivre les résultats* : Une fois que le système de CRM devient disponible, l'organisation doit mesurer, contrôler, et suivre l'efficacité du système. Les compagnies qui gagnent le plus grand profit par les applications de CRM, identifient la métrique de performance pour leurs processus et mesurent comment le système de CRM affecte ces métriques. Les organismes doivent également étudier périodiquement leurs clients pour déterminer l'effet de la solution de CRM sur leurs attitudes et leurs comportements. En mettant en application des enquêtes de client, il mieux d'utiliser un service indépendant. Ce n'est pas seulement un tel approvisionnement à l'extérieur accroîtra des qualifications spécialisées et accédera aux références d'industrie, mais on va obtenir des réponses « non-filtrées » plus fiables.

### **3.2.7 Mesure de performance de CRM**

La mesure de performance peut être définie comme le processus de mesurer l'efficacité et la productivité des actions passées [72]. La performance de mesure de CRM est un enjeu, il est difficile de définir les connexions occasionnelles entre les activités de CRM et les résultats économiques de la compagnie. Ces difficultés viennent des rapports entre les zones fonctionnelles telles que le marketing, les ventes et les services, les processus et les systèmes de CRM. En outre, beaucoup de profits de CRM sont à caractère qualitatif et il est donc difficile de prouver leur influence sur des résultats financiers. Pour la mesure de performance de CRM, on peut concentrer sur le calcul des profits monétaires des investissements de CRM ou bien on peut mesurer et manager le succès des activités et des processus de CRM.

L'évaluation traditionnelle d'investissement offre les méthodes avec lesquelles pour calculer les résultats monétaires des placements de CRM. Ces méthodes représentent des résultats tels que le retour, ou le ROI, en fonction de plusieurs causes déterminantes [2]. Selchert a développé une méthode, la valeur de CRM métrique, avec laquelle pour calculer le ROI de marge brute de financement de 35 projets dans lesquels le logiciel de CRM a été mis en application [73].

Afin de faciliter la mise en place de stratégie dans les organismes et mesurer et manager la performance, les compagnies emploient d'autres types de cadres de mesure. Celles-ci comprennent des mesures financières et non financières de présenter une image globale de la situation. Un exemple bien connu d'un tel cadre est le Scorecard équilibré [74]. Il

compromet des mesures de quatre perspectives différentes qui se sont avérées appropriées pour la prise de décision de management : la perspective financière, la perspective de processus, la perspective de client et la perspective d'innovation. Kim et al. [75] proposent un Scorecard équilibré spécifique de CRM qui capture les diverses indemnités de CRM. Leurs quatre perspectives sont ; valeur de client, satisfaction de client, connaissance de client et interaction de client.

La satisfaction de client est une autre mesure critique. Elle représente le niveau des sous-produits réalisés par satisfaction et le service fourni. La satisfaction est considérée la condition de base de CRM. Elle atteint l'espérance des clients en fournissant des valeurs marchandes [75, 76], satisfactions de client, elle-même n'est pas assez. Plus d'effort devrait être fait pour renforcer l'identification des clients gagnés de la satisfaction. La fidélité de client se rapporte à la réponse des clients préférentiels, attitudinale et comportementale vers une ou plusieurs marques dans une catégorie de produit sur une certaine période de temps. L'engagement et la fidélité entre les clients et les compagnies mènent à établir le rapport durable [77]. Les sociétés qui investissent et concentrent sur les clients fidèles mèneront à l'évolution et à la réduction des coûts de épanouissement.

Les degrés d'intégration de canal peuvent également être une bonne indication sur la performance de CRM. La technologie fournit à des sociétés la capacité à l'extension dehors à leurs clients par une variété de différents canaux tels que le site Web, le téléphone, la réponse intégrée de voix, l'e-mail, le fax et la TV interactive. Le management se rapporte à coordonner et à synchroniser des transmissions à travers les systèmes séparés de toucher-point de client et exige que tous les canaux soient entièrement intégrés [75, 78], il produit un partage sans effort de la connaissance au sujet du rapport d'un client avec les entreprises. Le conflit du canal doit être évité pour réduire l'inefficacité ; autrement l'investissement ne peut pas rapidement obtenir le feedback [38].

### **3. 3 CRITERES DE CRM**

Après avoir identifié les critères de CRM et les alternatives selon les travaux académiques réalisés dans ce domaine, on les a présentés aux experts afin de prendre leurs idées. Il est très important de savoir ce que les experts comprennent de CRM et

comment ils interprètent les critères. Dans cette partie, on partage avec le lecteur les interprétations des experts selon leurs expériences professionnelles sur ce sujet. Les critères de CRM peuvent être classifiés en trois groupes : organisationnel, processus et technologique.

### **3.3.1 Critères Organisationnels**

Il y a plusieurs aspects liés au comportement d'organisation. L'adoption de CRM exige une culture d'organisation qui est adaptative et sensible au changement et à la qualité de transmission est un aspect important de n'importe quelle initiative de changement.

L'adoption de CRM exige également une attention à temps plein de l'équipe de projet avec des représentants des ventes, du marketing, de la fabrication, des services à la clientèle, des technologies de l'information etc, des personnes auxquelles la responsabilité critique de prise de la décision peut être confiée. Le management doit, constamment, communiquer avec l'équipe mais doit également permettre la prise de décision autorisée et rapide.

La participation des employés est indispensable pour une stratégie réussie de CRM. La satisfaction des employés est également fondamentale pour CRM. Si un employé principal de contact n'est plus disponible, les relations avec la clientèle peuvent devenir vulnérables. Ceci signifie que les compagnies doivent d'abord satisfaire leurs employés en tant que les clients internes.

L'autre cause critique pour la stratégie de CRM est la formation. Si les compagnies structurent leur organisation pour faciliter des activités de CRM et pour instruire leurs employés, elles peuvent poursuivre la stratégie de CRM plus efficacement.

Le support des exécutifs est un autre point indispensable pour le succès de CRM. Puisque le support de management est un facteur critique pour l'innovation réussie, CRM comme innovation d'organisation, exige également la volonté forte et le support de la haute direction.

Le cadrage stratégique se rapporte aux structures d'organisation ou aux projets qui sont appropriés à la stratégie de CRM, y compris la structure d'organisation, les systèmes de

récompense et les programmes de formation du personnel. Le processus de CRM est une série d'activités pour acquérir, maintenir et développer les relations avec des clients.

### **3.3.2 Critères de Processus**

Les objectifs explicites d'entreprise sont des initiateurs spécifiques et non ambigus d'action qui forment un système de communication, encourageant et guidant l'action dans toute l'entité d'entreprise. Les buts clairement indiqués ont comme conséquence un rendement plus élevé que des buts flous.

Améliorer sans interruption les mesures de performance qui évaluent l'impact du nouveau système doit être soigneusement construite. Les mesures doivent indiquer comment le système exécute. Il est recommandé que l'audit régulier et benchmarking soient considérés pour l'optimisation du potentiel disponible aux entreprises dans tous les aspects.

L'importance stratégique des règlements d'entreprise exige qu'ils doivent être exprimés en termes qui peuvent être compris par les organismes d'entreprise et qu'ils peuvent être facilement changés au fur et à mesure que la nécessité d'améliorer la performance des affaires se fait sentir en raison des changements des lois, des forces du marché ou des buts de l'entreprise.

### **3.3.3 Critères Technologiques**

Puisque la technologie de l'information est l'une des ressources principales dans les organismes pour l'avantage concurrentiel durable, on le considère comme condition nécessaire pour des exécutions réussies de CRM.

CRM est déjà une application à croissance rapide dans le logiciel d'entreprise. Le logiciel de CRM n'est pas assez pour une mise en place réussie de CRM. Les clients doivent avoir les qualifications à communiquer avec un tel logiciel.

La stratégie de mise en place d'aujourd'hui doit être établie sur une base des personnes, du processus et du produit. Ce problème renvoie à la fois aux personnes directement impliquées dans la mise en place et aux problèmes associés qui surviennent quand un nouvel outil de logiciel apparaît sur la scène. Pour assurer l'engagement de la direction

et le support continu, il est nécessaire de définir un cas d'affaires pour l'outil de logiciel. L'associé de mise en place doit posséder une interprétation complète des capacités de l'outil de logiciel, des qualifications techniques pour fournir des interfaces et l'intégration d'autres systèmes au sein de l'entreprise.

Les systèmes héréditaires comprennent la technologie de l'information, les processus d'affaires, la structure et la culture d'organisation, existants. Dans la mise en place de CRM, des systèmes héréditaires existants doivent être soigneusement définis et évalués pour déterminer la nature et l'échelle des problèmes qu'une organisation peut rencontrer pendant la mise en place.

La technologie d'entreposage rend CRM possible parce qu'elle consolide, met en corrélation et transforme des données de client en intelligence de client qui peut inclure toutes les ventes, promotions et activités de service à la clientèle.

Le procédé d'intégration multi canal a un rôle essentiel à jouer dans CRM puisqu'il prend les sorties de la stratégie commerciale et des processus et les traduit à des interactions avec des clients. Cela concerne de prendre des décisions sur la combinaison la plus appropriée des participants de canal et des options de canal.

### **3.4 STRATEGIES DE CRM**

Dans le cadre de ce travail, on a déterminé trois stratégies de CRM qui sont déjà présentées à la partie précédente : la stratégie de CRM à base technologie, la stratégie de CRM à base processus, la stratégie de CRM à base clientèle. Dans ce chapitre, le but est de partager les interprétations des experts sur les alternatives.

La stratégie de *CRM à base technologie* fournit un accès précis et plus rapide à l'information pour faciliter des réponses aux questions de clientèle. Elle utilise la qualité de données et le filtrage pour éliminer de mauvaises et de doubles données et elle extrait, manipule et forme le base des données rapidement pour l'analyse de rentabilité, dresser le portrait de clientèle et modélisation du mémoire. Cette stratégie comprend la consolidation avancée de données et les outils d'analyse de données pour des résumés de plus haut niveau aussi bien que des comptes rendus détaillés. Il est

possible de calculer la valeur actuelle totale et d'estimer la valeur future pour chaque client.

La stratégie de CRM à base technologie, une fois mise en application avec succès, relie toutes les domaines d'une compagnie comprenant la gestion de commande, la fabrication, les ressources humaines, les systèmes financiers et la distribution avec les fournisseurs et les clients externes dans un système intégré avec des données partagées.

La relation marketing, la rentabilité de client, la valeur de vie, la mémoire et la satisfaction sont créés à travers la gestion de procédés d'affaires. La stratégie de *CRM à base processus* comprend toutes les activités que les sociétés s'engagent à leur recherche à établir des rapports de client durables, profitables et mutuellement favorables. Ceci comprend fournir une projection et une description détaillées des processus appropriés aussi bien qu'une allocation des responsabilités des activités de processus parmi des employés. L'objectif est de s'assurer que tous les processus de CRM sont bien définis et que les membres de la compagnie ont une interprétation claire de ce qu'on s'attend d'eux. La dernière étape de cette stratégie nécessite le contrôle de l'évaluation et l'amélioration du processus.

La stratégie de *CRM à base clientèle* est une stratégie commerciale à centre client, menée dans toute l'entreprise, qui doit être fondée autour de la clientèle. C'est un effort continu qui exige la transformation des processus d'affaires de base à partir de la perspective de la clientèle et en nécessitant le feedback de la clientèle. Dans une approche à base client, le but est de développer des produits et des services convenables aux besoins des clients. CRM à base clientèle facilite pour le client de faire les affaires, se concentre sur le client final et crée un nouveau « front office » et examine les circulations de l'information entre « front » et « back office ».

Optimaliser les relations clientèle a besoin d'une compréhension complète de tous les clients, profitable aussi bien que non profitable et puis organiser des processus pour individuellement traiter des clients basés sur leurs besoins et leurs valeurs.

## **4 PROCESSUS HIERARCHIQUE ANALYTIQUE FLOU**

### **4.1 METHODES D'ANALYSE MULTICRITERE**

Il est très important pour les décideurs de donner des décisions justes au moment exact. Dans ce cas-là, les décideurs doivent s'occuper des analyses de décision complexe. Dans un problème, il n'existe pas, en général, d'action qui puisse maximiser simultanément tous les critères de décision, car ces derniers sont souvent contradictoires. Cette situation est nommée la décision multi critère [79, 80]. Les méthodes d'analyse multicritère sont des outils d'aide à la décision développés depuis les années 60. De nombreuses méthodes ont été proposées afin de permettre aux décideurs de faire un bon choix entre les alternatives qui sont en général contradictoires [81].

Un ou plusieurs décideurs sont face à un problème et disposent pour cela de plusieurs solutions possibles. Le décideur prend en compte plusieurs critères pour juger ces actions. Les critères sont des règles, des mesures et des normes principales qui guident des décideurs. Puisque la prise de décision est conduite en choisissant ou en considérant les attributs clé, les objectifs ou les variables, tous ces éléments peuvent être identifiés comme critères. Les critères peuvent être quantitativement mesurables ou qualitatifs et difficiles à mesurer. Mais aucune action n'est la plus performante pour tous les critères. De plus, les critères sur lesquels sont jugées ces actions sont conflictuelles.

L'objectif des méthodes multicritères est ainsi d'aider à prendre une décision dans les situations de choix où aucune possibilité n'est parfaite et où différentes entre en conflit. L'idée de base est de considérer tous les critères entrant en compte ; leur attribuer un poids lié à leur importance relative; de noter chaque action par rapport à tous les critères



et finalement d'agréger ces résultats. De ce point de vue, on peut identifier l'évaluation des trois stratégies de CRM selon les critères et la sélection de la meilleure comme un problème de décision multicritère.

Pour identifier un système, il faut décomposer la complexité rencontrée. Une hiérarchie est une abstraction de la structure d'un système dont le but est d'étudier les interactions fonctionnelles de ses composants et de leurs influences sur le système entier. Le but fondamental d'une hiérarchie est de rechercher le rapport du premier niveau ayant des interactions avec des niveaux plus bas. Une structure hiérarchique doit avoir un but global à réaliser.

Des méthodes de prise de décision multicritères peuvent être appliquées dans différents problèmes de prise de décision ; cependant, ils ont quelques limitations. AHP est une méthode pertinente en manipulant un problème avec des critères quantitatifs mais il peut être appliqué aux problèmes avec les critères indépendants et l'échelle de la notation 1 à 9. Cette méthode est souvent critiquée à cause de son incapacité à refléter l'incertitude et l'imprécision de la forme de penser humaine. Par contre, la logique floue offre une manière plus naturelle de traiter ces préférences. Zadeh [82] a introduit la théorie de l'ensemble flou pour traiter l'incertitude due à l'imprécision. Les décideurs trouvent en générale plus confiant de donner des jugements en intervalles que de donner des jugements à valeur fixe. Il y a plusieurs méthodes de flou AHP (FAHP) proposées par plusieurs auteurs. Ces méthodes sont des approches systématiques aux problèmes de choix d'alternative et de justification, en utilisant les concepts de la théorie de l'ensemble flou et de l'analyse hiérarchique de structure.

#### **4.2 COMPARAISON DE LA METHODE AHP DE SAATY AVEC LA METHODE FAHP**

La caractéristique commune de la méthode AHP de Saaty et la méthode FAHP est que tous les deux doivent calculer des valeurs propres et des vecteurs propres à chaque étape des calculs. Dans le travail de Saaty, de vrais nombres sont employés pour former une matrice de comparaison de dimension  $n \times n$ . Le résultat direct est le taux de poids entre chaque critère.

Dans la méthode FAHP, un tableau de jugement est établi afin de décrire toutes sortes de critères. La matrice de comparaison est calculée également pour les vecteurs propres et des valeurs propres. Basé sur les valeurs propres normalisées pour chaque critère, une matrice de  $m$  alternatives à  $n$  critères est formée. En outre, la matrice  $w$  de poids peut être obtenue seulement par la méthode de Saaty's en comparant l'importance relative des critères.

Ce processus demande aussi la computation des valeurs propres et des vecteurs propres. Le produit de la matrice de dimension  $m \times n$  avec la matrice de dimension  $n \times 1$  détermine le taux final de poids. Le calcul de la méthode FAHP n'est pas simple quand on le compare avec la méthode AHP. Au contraire, le calcul de valeurs propres est nécessaire à chaque étape.

Les avantages de la méthode FAHP contre la méthode de Saaty sont suivants :

1. Les nombres flous sont préférables pour prolonger l'intervalle de la matrice de décision des nombres vrais dans la méthode classique AHP, parce que le jugement humain n'est jamais précis.
2. Si tous critères principaux ont des sous critères, la structure hiérarchique comparera d'abord selon le groupe des critères principaux. La taille du processus de calcul n'est pas prise du système entier mais plutôt comme critères par des critères.
3. Les nombres flous permettent aux décideurs d'avoir la liberté d'évaluation concernant le but global. Le jugement peut être tout à fait optimiste ou bien pessimiste.
4. Le jugement de combinaison des sous critères aux critères principaux est meilleur que la méthode traditionnelle de vecteur propre qui forme une matrice de comparaison carrée pour tous les critères.

### **4.3 REVUE DE LA LITTERATURE**

Dans la littérature, FAHP a apparue premièrement dans les travaux de Laarhoven, Pedrycz et de Buckley [83, 84] qui ont développé la méthode AHP de Saaty pour éliminer l'imprécision et la subjectivité dans le processus de comparaison par paire. Laarhoven et Pedrycz ont comparé les rapports flous décrits par les fonctions d'appartenance triangulaires, alors que Buckley a déterminé des priorités floues des rapports de comparaison où la fonction d'appartenance est trapézoïdale. Chang [85] a

introduit une nouvelle approche pour manipuler FAHP avec l'utilisation des nombres flous triangulaires dans l'échelle de comparaison par paires, et l'utilisation de la méthode d'analyse étendue (extent analysis) pour les valeurs étendues synthétiques des comparaisons par paires. Kahraman et al. [86] ont employé une méthode objective et subjective floue obtenant les poids par l'AHP et ont fait une évaluation floue pondérée.

L'application de FAHP apparaît dans plusieurs domaines. Cheng et al. [87] ont proposé un algorithme pour évaluer les systèmes tactiques navals de missile. Chan et al. [88] ont présenté un algorithme de sélection de technologie pour mesurer les avantages réels et intangibles dans l'environnement flous. Leung et Cao [89] ont proposé une définition d'uniformité floue avec la considération d'une déviation de tolérance. Tsaur et al. [90] ont appliqué AHP pour obtenir des poids des critères et ils ont employé des nombres flous triangulaires pour évaluer les notations linguistiques données par les experts, et en conclusion, ils ont utilisé TOPSIS pour agréger les poids des critères et la matrice de performance pour évaluer la qualité de prestation de trois compagnies aériennes. Mikhailov [91] a appliqué l'AHP conjointement avec la méthode de programmation de préférence floue pour le problème de sélection de partenariat dans la formation des entreprises virtuelles. Bozdağ et al. [92] ont fait des travaux comparatifs de diverses méthodes floues : le modèle flou de la méthode de prise de décision en groupe, la méthode synthétique floue d'évaluation, la méthode des buts pondérés de Yager et la méthode FAHP pour la justification des systèmes informatique de production. Kahraman et al. [93] ont mis en application le FAHP pour comparer des sociétés de restauration par l'intermédiaire de la satisfaction clientèle. Chang et Kumar [94] ont utilisé la méthode de FAHP étendu pour identifier certains critères critiques de décision pour le développement d'un système efficace pour la sélection de fournisseur globale. En conclusion, Bozbura et al. [95] ont employé le procédé de FAHP étendu pour améliorer la qualité de la hiérarchisation des indicateurs de mesure du capital humain.

Dernièrement, le travail de Wang [96] est significatif dans ce domaine. Wang, dans son travail, critique la méthode étendue de Chang en argumentant que l'analyse étendue n'arrive pas à évaluer les valeurs vrais par la floue matrice de comparaison. Il donne des exemples où le vecteur prioritaire déterminé par la méthode étendue ne représente pas l'importance relative des critères, ni des alternatives et il en conclut que cette

situation peut emmener l'utilisateur à des décisions inadmissibles parce qu'on ne prend pas en considération des informations utiles à propos les floues matrices de comparaison.

#### 4.4 CONCEPTS PRELIMINAIRES DE FAHP ETENDU

Dans cette mémoire, la méthodologie FAHP est introduite avec l'utilisation des nombres flous triangulaires pour l'échelle de comparaison par paires de FAHP, et l'utilisation de la méthode d'analyse étendue pour la valeur étendue synthétique  $S_i$  des comparaisons par paires. En appliquant le principe de comparaison des nombres flous,

$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \text{ si } m_1 \geq m_2 \quad (4.1)$$

et

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d), \quad (4.2)$$

les vecteurs poids en respect à chaque élément sous certains critères peuvent être présentés par  $d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k), \quad k = 1, \dots, n, \quad k \neq i.$  (4.3)

La méthodologie FAHP peut être résumée comme suivant [97] :

- 1- Construit des matrices floues de comparaison par paires, les décideurs ont besoin des valeurs relatives floues des critères de décision et des alternatives basées sur chaque critère.
- 2- Résout les vecteurs propres flous pour chaque matrice, le vecteur propre de la matrice est l'importance relative des alternatives et du critère.
- 3- Détermine les poids totaux.

#### 4.5 THEORIE DE BASE DES NOMBRES FLOUS TRIANGULAIRES

Un nombre flou triangulaire est un ensemble flou convexe, caractérisé par un intervalle donné de nombres réels, chacun avec une classe d'appartenance entre 0 et 1. Il existe de différentes manières de présenter des nombres flous. Une catégorie spéciale des nombres flous est le nombre flou triangulaire, qui est relativement facile à modéliser et

qui marche bien avec plusieurs applications. Les nombres flous triangulaires (NFT), sont une catégorie spéciale de nombre flou  $M$  sur  $R$ , exprimé comme  $(l, m, u)$  et sa fonction d'appartenance  $\mu_M(x) : R \rightarrow [0,1]$  est égale à

$$\mu_M(x) = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x}{m-l} - \frac{l}{m-l}, & x \in [l, m], \\ \frac{x}{m-u} - \frac{u}{m-u}, & x \in [m, u], \\ 0, & \text{sinon} \end{array} \right\} \quad (4.4)$$

où  $l \leq m \leq u$ ,  $l$  et  $u$  sont la valeur inférieure et supérieure de l'appui de  $M$  respectivement, et  $m$  est la valeur modèle qui sont souvent utilisées pour illustrer le degré de flou dans la donnée évaluée.

Soient  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  et  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  deux nombres flous triangulaires positifs. Les opérations arithmétiques floues de base sur les nombres flous triangulaires sont définies comme

Addition des nombres flous triangulaires  $\oplus$  ;

$$(l_1, m_1, u_1) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4.5)$$

Multiplication des nombres flous triangulaires  $\otimes$  ;

$$(l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (4.6)$$

Multiplication scalaire ;

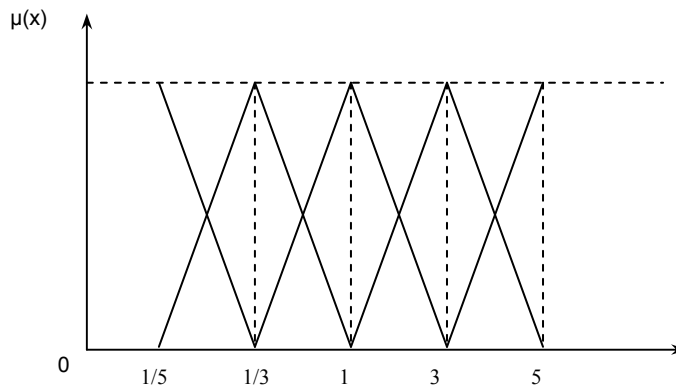
$$k \otimes \mu_A(x) = (k, k, k) \otimes (l, m, u) = (kl, km, ku) \quad (4.7)$$

Inverse des nombres flous triangulaires ;

$$M^{-1} = (l_1, m_1, u_1)^{-1} = \left( \frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad (4.8)$$

#### 4.6 CONSTRUCTION DU JUGEMENT FLOU

Dans l'AHP, les comparaisons par paires pour chaque niveau en respect au but sont conduites en utilisant une échelle de neuf points. Selon Zadeh [82], pour la quantification conventionnelle, il est très difficile de définir des situations complexes, donc la notion de variable linguistique est nécessaire. Une variable linguistique est une variable la valeur de laquelle est un mot ou une phrase. Le nombre flou triangulaire et la variable linguistique sont deux concepts principaux qui sont utilisés dans cette application pour évaluer les estimations des variables linguistiques, "importance" et "convenance". Dans le but d'évaluer l'importance relative de divers critères, un ensemble assumé de poids  $W = \{\text{égale, faible, forte, attestée, absolue}\}$  a été développé. Pour évaluer la convenance des alternatives contre les divers critères, les décideurs peuvent utiliser l'ensemble d'échelle linguistique  $S = \{\text{égale, faible, forte, attestée, absolue}\}$ . Les fonctions d'appartenance des valeurs linguistiques dans l'ensemble de poids  $W$  et dans l'ensemble d'échelle linguistique  $S$  sont montrées dans le Tableau 4.1 et l'échelle triangulaire de la conversion floue est montrée dans la Figure 4.1.



**Figure 4.1** La fonction d'appartenance des valeurs linguistiques

**Tableau 4.1** L'échelle triangulaire de la conversion floue

| <i>Valeurs Linguistiques</i> | <i>Nombres Flous Triangulaires</i> |
|------------------------------|------------------------------------|
| Egale                        | (1,1,1)                            |
| Modérément                   | (1/2,1,3/2)                        |
| Forte                        | (1,3/2,2)                          |
| Très Forte                   | (3/2,2,5/2)                        |
| Absolue                      | (2,5/2,3)                          |

#### 4.7 VALEUR ETENDUE SYNTHETIQUE FLOUE

Supposons que  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$  est un ensemble d'objet, et  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  est un ensemble de but. Selon la méthode d'analyse étendue floue de Chang [85], chaque objet est pris et l'analyse étendue est réalisée pour chaque but respectivement. Donc il est obtenu  $m$  valeurs d'analyse étendue pour chaque objet, avec des signes suivants :

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m, i=1,2,\dots,n \quad (4.9)$$

où tous les  $M_{g_i}^j (j=1,2,\dots,m)$  sont des nombres flous triangulaires représentant la performance de l'objet  $x_i$  en regard à chaque but  $u_j$ . Les étapes de l'analyse étendue de Chang [85] peuvent être données comme suivant :

En utilisant l'analyse étendue synthétique floue, la valeur étendue synthétique floue en respect à  $i^{\text{ème}}$  objet  $x_i (i=1,2,\dots,n)$  qui représente la performance totale de l'objet sur tous les buts peut être déterminée par

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (4.10)$$

Le degré de possibilité de  $M_1 \geq M_2$  est défini comme,

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x \geq y} \left[ \min \left( \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y) \right) \right] \quad (4.11)$$

et peut être également exprimé comme suivant,

quand il existe un pair  $(x, y)$  tel que  $x \geq y$  et  $\mu_{M_1}(x) = \mu_{M_2}(y)$ , donc on a

$$V(M_1 \geq M_2) = 1.$$

Comme  $M_1$  et  $M_2$  sont des nombres flous convexes on a,

$$V(M_1 \geq M_2) = 1 \text{ si } m_1 \geq m_2,$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d), \quad (4.12)$$

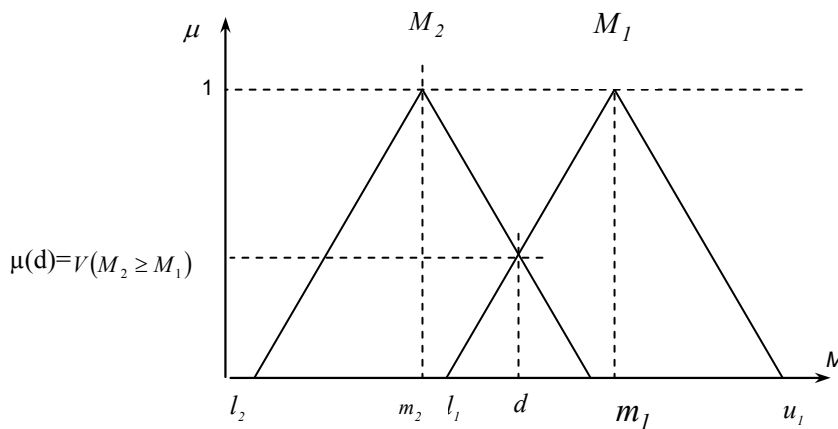
où  $d$  est l'ordonnée du plus haut point d'intersection  $D$  entre  $\mu_{M_1}$  et  $\mu_{M_2}$ .

(voir Figure 4.2).

Quand  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  et  $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ , l'ordonnée de  $D$  est donnée par l'équation (4.13).

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \quad (4.13)$$

Pour comparer les valeurs  $M_1$  et  $M_2$ , il faut trouver les valeurs de  $V(M_1 \geq M_2)$  et  $V(M_2 \geq M_1)$ .



**Figure 4. 2** L'intersection entre  $M_1$  et  $M_2$



Le degré de possibilité pour un nombre flou convexe plus grand que  $k$  les nombres flous convexes  $M_i (i = 1, 2, \dots, k)$  peuvent être définis par

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ et } (M \geq M_2) \text{ et } \dots \text{ et } (M \geq M_k)] \quad (4.14)$$

donc  $V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = \min V(M \geq M_i), i = 1, 2, \dots, k$

Supposons que,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ pour } k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$$

Donc le vecteur poids est donné par,

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \text{ où } A_i (i = 1, 2, \dots, n) \text{ sont } n \text{ éléments} \quad (4.15)$$

Via normalisation, les vecteurs poids normalisés sont,

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \text{ où } W \text{ est un nombre non flou.}$$

## **5 APPLICATION**

### **5.1 PRESENTATION DE L'ENTREPRISE**

La compagnie XXX est une entreprise diversifiée sur le plan technologique. Elle joue un rôle prépondérant sur des marchés tels que les soins de santé, la sécurité, l'électronique, les télécommunications, l'industrie, les produits de bureau et de consommation, etc. L'entreprise, dont le siège est installé aux Etats Unis, possède des filiales dans plus de 60 pays et commercialise ses produits dans plus de 200 pays. L'action XXX figure parmi les 30 actions vedettes qui déterminent l'indice Dow Jones. L'entreprise possède aussi des bureaux de vente et un site de production en Turquie. Dans la suite de ce travail, l'expression « l'entreprise XXX » signifiera la filiale en Turquie.

Comme on a déjà expliqué, on peut utiliser la méthode IDIP pour analyser la situation courante de l'entreprise. Cette méthode s'articule autour de quatre étapes principales : identifier, différencier, interagir et personnaliser.

L'entreprise XXX n'essaye pas d'identifier ses clients d'une façon cohérente à travers de tous les points d'interaction clientèle. Comme sa capacité d'identification est pauvre, il est difficile de comprendre les différences entre les clients en termes de demandes et des besoins, et des valeurs. La capacité d'interactions avec ses clients est aussi très pauvre ; elle ne leur demande pas comment ils veulent être traités. Dans quelques divisions, il y a peu de contact avec des clients et dans certains, il existe des interactions débranchées. Il n'y a aucune tentative de formuler le service, les produits, et la communication selon les besoins et les demandes des clients.

- *Identifier*: Tandis que les types de client diffèrent selon les divisions, il existe un besoin de construire une base de données centrale. Les caractéristiques des clients sont tenues dans des systèmes séparés et elles ne sont pas partagées. Alors on peut les unifier au moyen d'un logiciel de CRM. Grâce à ce logiciel, les profils des clients peuvent être complétés. Il y a aussi un projet de mobilisation de l'équipe de vente. Ce projet apportera à l'entreprise l'occasion d'obtenir de l'information fraîche qui va être utilisé pour les programmes de fidélité et les campagnes de vente personnalisés. De l'autre côté, les revendeurs sont peu disposés à partager l'information clientèle avec l'entreprise XXX. Mais aussi, la qualité de leur information clientèle est très pauvre.

- *Différencier*: Puisqu'il n'y a aucune occasion d'identifier des clients, l'entreprise XXX ne peuvent pas différencier ses clients compte clés selon leurs valeurs pour l'entreprise et c'est pour cela elle ne peut pas évaluer et différencier ses clients par leurs demandes. Mais, elle comprend l'importance de segmenter les clients et de les traiter différemment. Certaines divisions ont conduit des analyses, ils ont identifié des critères et ils ont segmenté leurs clients comme l'utilisateur final et le revendeur. Quand on jette un coup d'œil aux processus de segmentation, en général, les clients sont segmentés par leur taille. Chaque division possède son propre processus pour définir les clients valables. Mais les profils des clients ne sont pas accessibles par les points d'interaction.

- *Interagir*: L'entreprise XXX agit sur les clients par l'intermédiaire de différentes divisions, ainsi elle a besoin d'une stratégie de communication bien définie. Les stratégies d'interaction comprennent l'information sur la valeur clientèle, des besoins et des préférences des clients. L'information clientèle supplémentaire est acquise stratégiquement pendant chaque interaction, et elle est ajoutée au profil du client. Le télémarketing, des échantillons gratuits et les conférences spécialisés sont utilisés fréquemment comme différentes façons d'interaction chez l'entreprise XXX. Mais, en général, chaque division utilise différents programmes pour supporter leurs clients valables. Les représentants de ventes comportent professionnellement lorsqu'ils interagissent avec les clients mais il n'y a pas de présentation identique de l'entreprise, ni une directive bien définit pour la fréquence des visites. Les métriques pour mesurer l'efficacité des représentants ne sont pas encore déterminées.

- *Personnaliser* : L'entreprise XXX ne communique pas avec ses clients d'une façon personnalisée. Afin de changer cette situation, les campagnes (par exemple, le projet de mobilisation) sont mises en application dans certaines divisions où il existe une occasion d'atteindre l'utilisateur final et de réaliser la segmentation.

## **5.2 GROUPE DE DECISION**

Il est très important de former un groupe dont les membres possèdent l'expérience et la connaissance nécessaire pour la sélection de la stratégie CRM. Dans ce travail, les membres de groupe sont tous experts dans leurs domaines de travail et ils jouent des rôles actifs aux processus de l'implémentation de CRM à l'entreprise XXX. Les décideurs ont fait des comparaisons des critères principales et aussi chaque décideur a évalué les sous critères selon son domaine d'expérience.

Le groupe de décideurs interrogé est composé de sept experts. Deux consultants en ressources humaines ont évalué des critères sur l'organisation. Deux analystes technologiques ont comparé par paire les critères de technologie de CRM. Une directrice de marketing institutionnel et deux « black belt » de 6 Sigma ont donné leurs opinions sur les critères des processus de CRM.

## **5.3 LES CRITERES D'EVALUATION**

Satisfaire les nécessités des clients exige une architecture technologique qui, utilisée correctement, donne des résultats brillants pour CRM. La technologie est essentielle pour l'installation d'une stratégie de CRM parce qu'elle supporte des processus d'affaires. Cependant, le processus d'intégration est difficile et plusieurs compagnies ne parviennent pas à appliquer CRM avec succès à cause des insuffisances stratégiques, de l'organisation et du processus. Certaines de ces raisons comprennent un malentendu des buts de CRM, des processus non liés, des systèmes d'informations incompatibles, du manque d'expertise, des ressources et de la confusion sur le sujet de la technologie à utiliser. Pour la structure hiérarchique des critères, voir Appendice A.

### 5.3.1 Critères Organisationnelles

- *La gestion de culture et de changement* : Le changement organisationnel se rapporte au corps de la connaissance qui est employée pour assurer qu'un changement complexe obtient les bons résultats, dans le bon calendrier, aux bons coûts. L'approche de la gestion de changement assure l'acceptation et la promptitude du nouveau système permettant à l'organisation d'obtenir les bénéfices de son utilisation [98]. La culture d'entreprise avec les valeurs partagées et des buts communs aide à intégrer le nouveau système et exécute le changement organisationnel inévitable. Afin de réaliser ceci, les organismes devraient avoir une identité sociale forte qui est ouverte au changement [99].

- *La composition de l'équipe* : L'équipe de CRM devrait être composée des meilleures personnes dans l'organisation [100, 101, 102]. Une équipe multidisciplinaire qui est un mélange des conseillers et du personnel interne est décisive. Des membres d'équipe doivent être affectés au projet à plein temps. L'équipe doit bien connaître les fonctions d'affaires et les produits ainsi les membres de l'équipe savent ce qu'il faut faire pour supporter des processus d'affaires principaux [102]. Les communications fortes entre les membres d'équipe et les futurs utilisateurs du système sont essentielles pour la réussite du projet. Les exigences du projet ont besoin être communiqué, y compris les champs du sondage, les objectifs et les activités [98].

- *La participation de l'utilisateur* : La participation de l'utilisateur se rapporte aux comportements et aux activités que les utilisateurs exécutent dans le processus de mise en place de système. La participation de l'utilisateur est un état psychologique de l'individu et elle est définie comme l'importance et la pertinence personnelle d'un système pour un utilisateur [98]. La participation et l'engagement de l'utilisateur auront pour résultat un meilleur ajustement d'exigence d'utilisateur réalisant une meilleure qualité, utilisation et acceptation de système.

- *La formation* : Un programme de formation est important pour la réussite du projet. Le programme doit être établi pendant le projet et doit comprendre la formation pour le personnel technique comme pour les utilisateurs. Le programme de formation doit non seulement enseigner à des utilisateurs comment travailler avec le système mais aussi

comment le nouveau système affecte le processus d'affaires. Quelques sociétés utilisent une approche de formation interne tandis que d'autres préfèrent utiliser des conseillers [98].

- *Le support de la haute direction* : Il est essentiel que la haute direction et les cadres moyens supportent le projet. La haute direction doit publiquement et explicitement identifier le projet comme la première priorité. L'équipe de projet et la gestion d'entreprise doivent avoir une vision partagée auprès de l'organisation, du nouveau système et des nouvelles structures et cette vision doit être transmise aux employés. Il est également important que le projet ait un niveau élevé de parraineur exécutif qui est en mesure d'imposer les changements d'organisation si nécessaire [99].

### **5.3.2 Critères de Processus**

- *Le Processus focalisé à la clientèle* : L'initiative fondamentale pour une meilleure orientation de client est le cadrage des processus d'affaires avec les besoins de client et la création de valeur à partir de son point de vue. Puisque les améliorations de processus du point de vue du client sont le but, il est nécessaire d'analyser et de remodeler des processus appropriés à travers des limites fonctionnelles ou départementales. L'analyse de processus facilite l'efficacité augmentée des processus de la perspective du client. Ces améliorations peuvent faciliter une satisfaction de client plus élevée et une meilleure conservation de client [103].

- *L'amélioration continue* : L'amélioration continue, en ce qui concerne la qualité et la performance d'organisation, se concentre sur améliorer la satisfaction de client par des mouvements continus et progressif vers les processus, y compris en enlevant les activités et les variations inutiles. Dans l'amélioration continue, la mesure est important, parce que si nous ne mesurons pas le processus avant et après les changements, nous ne savons pas s'il s'est amélioré ou pas. Les étapes et les cibles sont importantes pour suivre le progrès. Des accomplissements doivent être mesurés par rapport aux buts du projet. Le management a besoin de l'information sur l'effet de CRM sur la performance d'affaires, ainsi signale ou traite pour évaluer le besoin de données à être conçus. Ces signaux doivent être produits en se basant des métriques établies. Cela doit comprendre les buts effectifs, mesurables et raisonnables qui satisfont les besoins d'affaires [99].

### 5.3.3 Critères Technologiques

- *La Configuration de logiciel* : La personnalisation du nouveau système doit être évitée autant que possible, afin de profiter de nouvelles versions sans avoir besoin de mettre en place beaucoup de changements à chaque mise à jour. Le processus de l'organisation doit être adapté autant que possible à la mise en place de CRM. Selon le type et la taille de l'organisation, le logiciel de CRM doit être choisi. La fréquence de mise à jour du système doit être considérée également, parce que plusieurs de mises à jour du produit rendent le maintien plus difficile. Il est également important de considérer des aspects culturels quand on choisit le logiciel de CRM, des différences culturelles peuvent causer des problèmes inattendus [98].

- *La stratégie de mise en place* : La stratégie de mise en place contient des décisions de gestion au sujet de la façon dont le progiciel doit être mis en application. Il y a différentes approches aux stratégies de la mise en place : la stratégie squelettique, la stratégie *Bing Bang*, etc. tandis que des réalisations squelettiques sont échelonnés et fournissent progressivement une fonctionnalité utilisable, ceux du *Bing Bang* offrent la pleine fonctionnalité d'un seul trait à la fin de mise en place. Les avantages et les inconvénients de ces approches doivent être pris en compte avant la décision finale.

- *Le système héréditaire* : Les systèmes héréditaires sont les affaires et les systèmes d'information prioritaire au CRM qui encapsulent les processus d'affaires, la structure et la culture d'organisation et la technologie de l'information existante [104]. Ils sont une bonne source d'information pour le nouveau système concernant des problèmes possibles pendant la mise en place. Au début du projet, on doit décider quel système héréditaire va être remplacé.

- *La gestion des données* : La gestion des données est devenue de plus en plus difficile dans le monde d'affaires. Les établissements et les participants du marché ont subi une transformation significative et fondamentale. Aujourd'hui, les instruments sont devenus de plus en plus complexes. En conséquence, des préoccupations de gestion des données sérieuses ont survenues dans la technologie de l'information. Les données sont devenues mission-critiques et un important apprentissage du modèle d'affaires, touchant les

opérations pratiquement partout dans la compagnie. Un environnement de gestion des données dans une compagnie incorpore plusieurs types de données [105].

- *L'intégration du la chaîne de client* : Selon une enquête de CRM tenue par les consultants de PWC, presque un tiers des consommateurs étudiés croient que l'aspect le plus important pour les affaires d'une compagnie est d'avoir une variété de voies de transmissions pour agir l'un sur l'autre. En revanche, les compagnies semblent sous-estimer le désir de la flexibilité de chaîne, le rangeant troisième dans une liste de priorités de service à la clientèle, derrière la compétence globale de la compagnie et la qualité régulière du service à la clientèle [106]. Chaque voie de communication ouvre la porte pour une autre. Cependant, la clé pour une CRM réussie ne dépend pas entièrement de la diversité de chaînes que les affaires offrent. Cela aussi dépend de la façon dont les affaires tracent sa stratégie de communication de chaîne et à quel point cela intègre ces chaînes dans une vue de 360 degrés de ses clients. Fournir simplement plus de points de contact avec le client ne garantit pas une expérience de client satisfaisante. La stratégie effective de CRM a un centre à multi chaîne. Les compagnies vont devoir effectivement gérer toutes les voies de communication y compris les lettres traditionnelles, le fax, et les centres d'appel comprenant IVR et la reconnaissance de parole et les nouveaux canaux comprenant email, l'Internet et les kiosques visuels.

## **5.4 APPLICATION NUMERIQUE**

Dans cette partie sera faite l'évaluation de trois stratégies de CRM par un group de 7 experts qu'on a déjà introduit dans la partie précédente. Après avoir obtenu les évaluations linguistiques des experts, on les a transformées aux nombres flous à l'aide de l'échelle du Tableau 4.1.

### **5.4.1 Le Test de Consistance, la Normalisation et la Moyenne Arithmétique des Jugements**

Avant de commencer à l'application de FAHP avec la méthode étendue, les jugements flous des décideurs sont d'abord examinés pour assurer l'uniformité. Dans ce mémoire, la méthode de transformation de nombres flous triangulaires est utilisée pour convertir les matrices de comparaison floues en matrices non-flous qui sont ensuite utilisées pour



le test de consistance. L'index d'uniformité, CI, et le taux d'uniformité, CR sont calculés par l'utilisation des équations suivantes:

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (5.1)$$

$$CR = (CI / RI(n))100\% \quad (5.2)$$

où  $\lambda_{\max}$  est la plus grande valeur propre de la matrice de comparaison, n est la dimension de la matrice et RI (n) est un index aléatoire qui dépend de n.

Si le CR calculé d'une matrice de comparaison est moins de 10%, on peut accepter l'uniformité du jugement par paires comme acceptable. Autrement, les jugements exprimés par les experts sont considérés comme contradictoires, et le décideur doit répéter la matrice de comparaison par paires.

Un nombre triangulaire flou, dénoté comme  $M = (l, m, u)$  peut être transformé à un nombre non-flou comme suit :

$$M_{\text{crisp}} = (4m+l+u)/6 \quad (5.3)$$

Après le test de consistance, les jugements flous des décideurs sont normalisés et puis la matrice agrégée pour chaque critère et des sous critères est structurée en utilisant la méthode de moyenne arithmétique. Pour l'application numérique plus détaillé de ces étapes, voir Appendice B, C.

#### **5.4.2 Application de FAHP Avec La Méthode Etendue (EFAHP)**

Le groupe de sept experts sont demandés d'évaluer les alternatives d'après les critères cités. Chaque expert donne son opinion selon son domaine d'expérience.

La procédure pour déterminer les poids des critères d'évaluation par le FAHP en utilisant la méthode étendue peut être résumée en deux étapes :

La Première Etape : La construction des matrices de comparaison par paires parmi tous les critères et sous critères du système d'hierarchie.

Premièrement, on fait la comparaison par paire des critères essentiels. On demande aux personnes interrogées la question suivante : « Quelle est l'importance du critère « A » par rapport au critère « B » en tenant en considération l'excellence de la stratégie de CRM.

**Tableau 5.1** La floue matrice de comparaison des critères essentiels

| ES | O                  | P                  | T                  |
|----|--------------------|--------------------|--------------------|
| O  | (0.40, 0.50, 0.69) | (0.32, 0.48, 0.86) | (0.25, 0.47, 0.84) |
| P  | (0.35, 0.56, 0.95) | (0.40, 0.50, 0.69) | (0.34, 0.59, 1.12) |
| T  | (0.36, 0.61, 1.24) | (0.32, 0.53, 1.04) | (0.40, 0.50, 0.69) |

Après avoir construit la matrice de comparaison par paires pour le but (Tableau 5.1) les vecteurs de valeur étendue synthétique  $S$  sont calculés en utilisant la formule (4.10) :

$$S_O = (0.97, 1.45, 2.39) \otimes (0.1232, 0.2102, 0.3192) = (0.120, 0.305, 0.764)$$

$$S_P = (1.09, 1.66, 2.76) \otimes (0.1232, 0.2102, 0.3192) = (0.134, 0.349, 0.882)$$

$$S_T = (1.07, 1.65, 2.96) \otimes (0.1232, 0.2102, 0.3192) = (0.132, 0.346, 0.946)$$

Ensuite sont calculés les degrés de possibilité  $V$  pour chaque pair en utilisant les formules (4.12) et (4.13) :

$$V_{ES}(S_O \geq S_P) = \frac{0.134 - 0.764}{(0.305 - 0.764) - (0.349 - 0.134)} = 0.94$$

$$V_{ES}(S_O \geq S_T) = \frac{0.132 - 0.764}{(0.305 - 0.764) - (0.346 - 0.132)} = 0.94$$

$$V_{ES}(S_P \geq S_O) = \frac{0.120 - 0.882}{(0.349 - 0.882) - (0.305 - 0.120)} = 1.06$$

$$V_{ES}(S_P \geq S_T) = \frac{0.132 - 0.882}{(0.349 - 0.882) - (0.305 - 0.132)} = 1.00$$

$$V_{ES}(S_T \geq S_O) = \frac{0.120 - 0.946}{(0.132 - 0.946) - (0.305 - 0.120)} = 1.05$$

$$V_{ES}(S_T \geq S_P) = \frac{0.134 - 0.946}{(0.346 - 0.946) - (0.349 - 0.134)} = 1.00$$

Finalement, en utilisant la formule (4.15) sont obtenus les valeurs  $d'$  et ensuite le vecteur poids  $W$  :

$$d'(O) = 0.94$$

$$d'(P) = 1.00 \quad \Rightarrow \quad W'_{ES} = (0.94, 1.00, 1.00)^T$$

$$d'(T) = 1.00$$

En normalisant  $W'_{ES}$  le vecteur poids du Tableau 5.1 en respect des critères de décision O, P et T est obtenu:  $W_{ES} = (0.319, 0.342, 0.340)^T$

On passe ensuite aux sous critères. Cette fois-ci, on demande l'importance du sous critère « C » par rapport au sous critère « D » toujours en prenant en considération l'objective du travail et les critères essentiels.

**Tableau 5.2** La floue matrice de comparaison des sous critères organisationnels

| O    | C&GC               | CG                 | PU                 | F                  | SD                 |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| C&GC | (0.45, 0.58, 0.83) | (0.30, 0.58, 1.67) | (0.23, 0.50, 1.08) | (0.23, 0.58, 1.25) | (0.37, 0.58, 1.33) |
| CG   | (0.23, 0.58, 1.25) | (0.45, 0.58, 0.83) | (0.38, 0.75, 1.67) | (0.45, 0.88, 1.67) | (0.35, 0.58, 1.00) |
| PU   | (0.37, 0.71, 1.67) | (0.23, 0.47, 1.00) | (0.45, 0.58, 0.83) | (0.55, 0.83, 1.33) | (0.33, 0.60, 1.17) |
| F    | (0.30, 0.58, 1.67) | (0.23, 0.39, 0.83) | (0.33, 0.46, 0.72) | (0.45, 0.58, 0.83) | (0.26, 0.47, 1.17) |
| SD   | (0.33, 0.58, 1.08) | (0.38, 0.58, 1.17) | (0.35, 0.67, 1.33) | (0.35, 0.75, 1.50) | (0.45, 0.58, 0.83) |

Du Tableau 5.2 on obtient,

$$S_{C\&GC} = (1.56, 2.83, 6.17) \otimes (0.034, 0.066, 0.114) = (0.052, 0.188, 0.704)$$

$$S_{CG} = (1.86, 3.38, 6.42) \otimes (0.034, 0.066, 0.114) = (0.062, 0.224, 0.733)$$

$$S_{PU} = (1.92, 3.19, 6.00) \otimes (0.034, 0.066, 0.114) = (0.064, 0.212, 0.686)$$

$$S_F = (1.56, 2.48, 5.22) \otimes (0.034, 0.066, 0.114) = (0.052, 0.165, 0.597)$$

$$S_{SD} = (1.86, 3.17, 5.92) \otimes (0.034, 0.066, 0.114) = (0.062, 0.210, 0.676)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_O(S_{C\&GC} \geq S_{CG}) = 0.946$$

$$V_O(S_{C\&GC} \geq S_{PU}) = 0.964$$

$$V_O(S_{C\&GC} \geq S_F) = 1.037$$

$$V_O(S_{C\&GC} \geq S_{SD}) = 0.967$$

$$V_O(S_{CG} \geq S_{C\&GC}) = 1.056$$

$$V_O(S_{CG} \geq S_{PU}) = 1.019$$

$$V_O(S_{CG} \geq S_F) = 1.096$$

$$V_O(S_{CG} \geq S_{SD}) = 1.021$$

$$V_O(S_{PU} \geq S_{C\&GC}) = 1.039$$

$$V_O(S_{PU} \geq S_{CG}) = 0.980$$

$$V_O(S_{PU} \geq S_F) = 1.081$$

$$V_O(S_{PU} \geq S_{SD}) = 1.01$$

$$V_O(S_F \geq S_{C\&GC}) = 0.959$$

$$V_O(S_F \geq S_{CG}) = 0.899$$

$$V_O(S_F \geq S_{PU}) = 0.919$$

$$V_O(S_F \geq S_{SD}) = 0.921$$

$$V_O(S_{SD} \geq S_{C\&GC}) = 1.036$$

$$V_O(S_{SD} \geq S_{CG}) = 0.977$$

$$V_O(S_{SD} \geq S_{PU}) = 0.997$$

$$V_O(S_{SD} \geq S_F) = 1.078 \text{ sont obtenus.}$$

Et ensuite le vecteur poids

$$d'(C\&GC) = 0.946$$

$$d'(CG) = 1.019$$

$$d'(PU) = 0.980 \quad \Rightarrow \quad W'_O = (0.946, 1.01, 0.980, 0.899, 0.978)^T$$

$$d'(F) = 0.899$$

$$d'(SD) = 0.978$$

et le vecteur poids normalisé  $W_O = (0.196, 0.211, 0.203, 0.187, 0.203)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.3** La floue matrice de comparaison des sous critères du critère processus

| <b>P</b>   | <b>PCO</b>       | <b>AC</b>        | <b>PC</b>        |
|------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>PCO</b> | (0.39,0.49,0.67) | (0.27,0.56,1.17) | (0.19,0.34,0.86) |
| <b>AC</b>  | (0.22,0.44,1.08) | (0.39,0.49,0.67) | (0.18,0.29,0.58) |
| <b>PC</b>  | (0.47,0.82,1.42) | (0.50,0.87,1.50) | (0.39,0.49,0.67) |

Du Tableau 5.3 on obtient,

$$S_{PCO} = (0.85, 1.39, 0.67) \otimes (0.1161, 0.2090, 0.3340) = (0.098, 0.290, 0.899)$$

$$S_{AC} = (0.79, 1.22, 2.33) \otimes (0.1161, 0.2090, 0.3340) = (0.091, 0.255, 0.779)$$

$$S_{PC} = (1.36, 2.18, 3.58) \otimes (0.1161, 0.2090, 0.3340) = (0.158, 0.455, 1.197)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_P(S_{PCO} \geq S_{AC}) = 1.04$$

$$V_P(S_{PCO} \geq S_{PC}) = 0.82$$

$$V_P(S_{AC} \geq S_{PCO}) = 0.95$$

$$V_P(S_{AC} \geq S_{PC}) = 0.76$$

$$V_P(S_{PC} \geq S_{PCO}) = 1.18$$

$$V_P(S_{PC} \geq S_{AC}) = 1.22 \text{ sont obtenus.}$$

Et ensuite le vecteur poids

$$d'(PCO) = 0.82$$

$$d'(AC) = 0.76 \quad \Rightarrow \quad W'_P = (0.82, 0.76, 1.18)^T$$

$$d'(PC) = 1.18$$

et le vecteur poids normalisé  $W_P = (0.297, 0.275, 0.428)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.4** La floue matrice de comparaison des sous critères technologiques

| <b>T</b>  | <b>CL</b>          | <b>SI</b>          | <b>SH</b>          | <b>GD</b>          | <b>IC</b>          |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>CL</b> | (0.37, 0.45, 0.58) | (0.17, 0.27, 0.50) | (0.37, 0.55, 0.83) | (0.22, 0.45, 1.04) | (0.19, 0.33, 0.72) |
| <b>SI</b> | (0.45, 0.78, 1.29) | (0.37, 0.45, 0.58) | (0.53, 0.88, 1.42) | (0.43, 0.75, 1.25) | (0.30, 0.55, 1.17) |
| <b>SH</b> | (0.28, 0.38, 0.58) | (0.16, 0.25, 0.46) | (0.37, 0.45, 0.58) | (0.24, 0.45, 1.17) | (0.15, 0.23, 0.39) |
| <b>GD</b> | (0.21, 0.45, 1.00) | (0.19, 0.33, 0.79) | (0.18, 0.45, 0.88) | (0.37, 0.45, 0.58) | (0.18, 0.30, 0.58) |
| <b>IC</b> | (0.38, 0.70, 1.21) | (0.18, 0.38, 0.75) | (0.55, 0.90, 1.46) | (0.37, 0.68, 1.17) | (0.37, 0.45, 0.58) |

Du Tableau 5.4 on obtient,

$$S_{CL} = (1.31, 2.04, 0.58) \otimes (0.046, 0.081, 0.132) = (0.06, 0.166, 0.486)$$

$$S_{SI} = (2.08, 3.40, 5.71) \otimes (0.046, 0.081, 0.132) = (0.097, 0.277, 0.755)$$

$$S_{SH} = (1.19, 1.75, 3.18) \otimes (0.046, 0.081, 0.132) = (0.055, 0.142, 0.420)$$

$$S_{GD} = (1.13, 1.98, 3.83) \otimes (0.046, 0.081, 0.132) = (0.052, 0.161, 0.506)$$

$$S_{IC} = (1.85, 3.11, 5.17) \otimes (0.046, 0.081, 0.132) = (0.086, 0.253, 0.683)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_T(S_{CL} \geq S_{SI}) = 0.779$$

$$V_T(S_{CL} \geq S_{SH}) = 1.057$$

$$V_T(S_{CL} \geq S_{GD}) = 1.012$$

$$V_T(S_{CL} \geq S_{IC}) = 0.821$$

$$V_T(S_{SI} \geq S_{CL}) = 1.189$$

$$V_T(S_{SI} \geq S_{SH}) = 1.237$$

$$V_T(S_{SI} \geq S_{GD}) = 1.197$$

$$V_T(S_{SI} \geq S_{IC}) = 1.037$$

$$V_T(S_{SH} \geq S_{CL}) = 0.938$$

$$V_T(S_{SH} \geq S_{SI}) = 0.706$$

$$V_T(S_{SH} \geq S_{GD}) = 0.952$$

$$V_T(S_{SH} \geq S_{IC}) = 0.752$$

$$V_T(S_{GD} \geq S_{CL}) = 0.988$$

$$V_T(S_{GD} \geq S_{SI}) = 0.779$$

$$V_T(S_{GD} \geq S_{SH}) = 1.042$$

$$V_T(S_{GD} \geq S_{IC}) = 0.821$$

$$V_T(S_{IC} \geq S_{CL}) = 1.162$$

$$V_T(S_{IC} \geq S_{SI}) = 0.961$$

$$V_T(S_{IC} \geq S_{SH}) = 1.213$$

$$V_T(S_{IC} \geq S_{GD}) = 1.171 \text{ sont obtenus.}$$

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(CL) = 0.778$$

$$d^*(SI) = 1.036$$

$$d^*(SH) = 0.706 \quad \Rightarrow \quad W'_T = (0.778, 1.036, 0.706, 0.779, 0.961)^T$$

$$d^*(GD) = 0.779$$

$$d^*(IC) = 0.961$$

et le vecteur poids normalisé  $W_T = (0.183, 0.243, 0.166, 0.183, 0.225)^T$  sont calculés.

Seconde Etape : Dans cette étape les experts comparent les alternatives Str1, Str2 et Str3 sous chaque critère séparément.

**Tableau 5.5** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère C&GC

| C&CG | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.23, 0.42, 1.00) | (0.23, 0.50, 1.17) |
| Str2 | (0.30, 0.63, 1.17) | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.50, 0.75, 1.17) |
| Str3 | (0.23, 0.50, 1.17) | (0.28, 0.38, 0.55) | (0.40, 0.50, 0.67) |

Du Tableau 5.5 on obtient,

$$S_{str1} = (0.86, 1.42, 2.83) \otimes (0.1217, 0.2144, 0.3360) = (0.11, 0.30, 0.95)$$

$$S_{str2} = (1.20, 1.88, 3.00) \otimes (0.1217, 0.2144, 0.3360) = (0.15, 0.40, 1.01)$$

$$S_{str3} = (0.91, 1.38, 2.39) \otimes (0.1217, 0.2144, 0.3360) = (0.11, 0.29, 0.80)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{C\&GC}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.146 - 0.952}{(0.303 - 0.952) - (0.402 - 0.146)} = 0.89$$

$$V_{C\&GC}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.111 - 0.952}{(0.303 - 0.952) - (0.295 - 0.111)} = 1.01$$

$$V_{C\&GC}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.105 - 1.008}{(0.402 - 1.008) - (0.303 - 0.105)} = 1.12$$

$$V_{C\&GC}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.111 - 1.008}{(0.402 - 1.008) - (0.295 - 0.111)} = 1.14$$

$$V_{C\&GC}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.105 - 0.802}{(0.295 - 0.802) - (0.303 - 0.105)} = 0.99$$

$$V_{C\&GC}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.146 - 0.802}{(0.295 - 0.802) - (0.402 - 0.146)} = 0.86$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.89$$

$$d^*(str2) = 1.12 \quad \Rightarrow \quad W'_{C\&GC} = (0.89, 1.12, 0.86)^T$$

$$d^*(str3) = 0.86$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{C\&GC} = (0.310, 0.391, 0.299)^T$  sont calculés.



**Tableau 5.6** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère CG

| CG   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.23, 0.42, 1.00) | (0.16, 0.25, 0.44) |
| Str2 | (0.30, 0.63, 1.17) | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.23, 0.42, 1.00) |
| Str3 | (0.60, 1.00, 1.67) | (0.30, 0.63, 1.17) | (0.40, 0.50, 0.67) |

Du Tableau 5.6 on obtient,

$$S_{str1} = (0.79, 1.17, 2.11) \otimes (0.1185, 0.2070, 0.3307) = (0.094, 0.241, 0.697)$$

$$S_{str2} = (0.93, 1.54, 2.83) \otimes (0.1185, 0.2070, 0.3307) = (0.110, 0.319, 0.937)$$

$$S_{str3} = (1.30, 2.13, 3.50) \otimes (0.1185, 0.2070, 0.3307) = (0.154, 0.440, 1.157)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{CG}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.110 - 0.697}{(0.241 - 0.697) - (0.319 - 0.110)} = 0.88$$

$$V_{CG}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.154 - 0.697}{(0.241 - 0.697) - (0.440 - 0.154)} = 0.73$$

$$V_{CG}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.094 - 0.937}{(0.319 - 0.937) - (0.241 - 0.094)} = 1.10$$

$$V_{CG}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.154 - 0.937}{(0.319 - 0.937) - (0.440 - 0.154)} = 0.87$$

$$V_{CG}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.094 - 1.157}{(0.440 - 1.157) - (0.241 - 0.094)} = 1.23$$

$$V_{CG}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.110 - 1.157}{(0.440 - 1.157) - (0.319 - 0.110)} = 1.13$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.73$$

$$d^*(str2) = 0.87 \quad \Rightarrow \quad W'_{CG} = (0.73, 0.87, 1.13)^T$$

$$d^*(str3) = 1.13$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{CG} = (0.268, 0.317, 0.414)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.7** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PU

| PU   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.23, 0.50, 1.17) | (0.20, 0.33, 0.67) |
| Str2 | (0.23, 0.50, 1.17) | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.21, 0.38, 0.89) |
| Str3 | (0.40, 0.75, 1.33) | (0.40, 0.75, 1.33) | (0.40, 0.50, 0.67) |

Du Tableau 5.7 on obtient,

$$S_{str1} = (0.83, 1.33, 2.50) \otimes (0.1169, 0.2125, 0.3477) = (0.097, 0.283, 0.869)$$

$$S_{str2} = (0.84, 1.38, 2.72) \otimes (0.1169, 0.2125, 0.3477) = (0.099, 0.292, 0.946)$$

$$S_{str3} = (1.20, 2.00, 3.33) \otimes (0.1169, 0.2125, 0.3477) = (0.140, 0.425, 1.159)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{PU}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.099 - 0.869}{(0.283 - 0.869) - (0.292 - 0.099)} = 0.99$$

$$V_{PU}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.140 - 0.869}{(0.283 - 0.869) - (0.425 - 0.140)} = 0.84$$

$$V_{PU}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.097 - 0.946}{(0.292 - 0.946) - (0.283 - 0.097)} = 1.01$$

$$V_{PU}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.140 - 0.946}{(0.292 - 0.946) - (0.425 - 0.140)} = 0.86$$

$$V_{PU}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.097 - 1.159}{(0.425 - 1.159) - (0.283 - 0.097)} = 1.15$$

$$V_{PU}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.099 - 1.159}{(0.425 - 1.159) - (0.292 - 0.099)} = 1.14$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.84$$

$$d^*(str2) = 0.86 \quad \Rightarrow \quad W'_{PU} = (0.84, 0.86, 1.14)^T$$

$$d^*(str3) = 1.14$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{PU} = (0.295, 0.302, 0.403)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.8** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère F

| <b>F</b>    | <b>Str1</b>        | <b>Str2</b>        | <b>Str3</b>        |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Str1</b> | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.20, 0.50, 1.00) | (0.26, 0.50, 1.33) |
| <b>Str2</b> | (0.26, 0.50, 1.33) | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.20, 0.33, 0.67) |
| <b>Str3</b> | (0.20, 0.50, 1.00) | (0.40, 0.75, 1.33) | (0.40, 0.50, 0.67) |

Du Tableau 5.8 on obtient,

$$S_{str1} = (0.86, 1.50, 3.00) \otimes (0.1154, 0.2183, 0.3666) = (0.100, 0.328, 1.100)$$

$$S_{str2} = (0.86, 1.33, 2.67) \otimes (0.1154, 0.2183, 0.3666) = (0.100, 0.290, 0.978)$$

$$S_{str3} = (1.00, 1.75, 3.00) \otimes (0.1154, 0.2183, 0.3666) = (0.115, 0.382, 1.100)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_F(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.100 - 1.100}{(0.328 - 1.100) - (0.290 - 0.100)} = 1.04$$

$$V_F(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.115 - 1.100}{(0.328 - 1.100) - (0.382 - 0.115)} = 0.95$$

$$V_F(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.100 - 0.978}{(0.290 - 0.978) - (0.328 - 0.100)} = 0.96$$

$$V_F(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.115 - 0.978}{(0.290 - 0.978) - (0.382 - 0.115)} = 0.90$$

$$V_F(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.100 - 1.100}{(0.382 - 1.100) - (0.328 - 0.100)} = 1.06$$

$$V_F(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.100 - 1.100}{(0.382 - 1.100) - (0.290 - 0.100)} = 1.10 \text{ sont obtenus.}$$

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.95$$

$$d^*(str2) = 0.90 \quad \Rightarrow \quad W'_F = (0.95, 0.90, 1.06)^T$$

$$d^*(str3) = 1.06$$

et le vecteur poids normalisé  $W_F = (0.326, 0.311, 0.364)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.9** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SD

| <b>SD</b>   | <b>Str1</b>        | <b>Str2</b>        | <b>Str3</b>        |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Str1</b> | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.33, 0.50, 1.00) | (0.26, 0.50, 1.33) |
| <b>Str2</b> | (0.30, 0.50, 0.83) | (0.40, 0.50, 0.67) | (0.33, 0.50, 1.00) |
| <b>Str3</b> | (0.20, 0.50, 1.00) | (0.30, 0.50, 0.83) | (0.40, 0.50, 0.67) |

Du Tableau 5.9 on obtient,

$$S_{str1} = (1.00, 1.50, 3.00) \otimes (0.1250, 0.2222, 0.3415) = (0.125, 0.333, 1.025)$$

$$S_{str2} = (1.03, 1.50, 2.50) \otimes (0.1250, 0.2222, 0.3415) = (0.129, 0.333, 0.854)$$

$$S_{str3} = (0.90, 1.50, 2.50) \otimes (0.1250, 0.2222, 0.3415) = (0.113, 0.333, 0.854)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{SD}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.129 - 1.025}{(0.333 - 1.025) - (0.333 - 0.129)} = 1.00$$

$$V_{SD}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.113 - 1.025}{(0.333 - 1.025) - (0.333 - 0.113)} = 1.00$$

$$V_{SD}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.125 - 0.854}{(0.333 - 0.854) - (0.333 - 0.125)} = 1.00$$

$$V_{SD}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.113 - 0.854}{(0.333 - 0.854) - (0.333 - 0.113)} = 1.00$$

$$V_{SD}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.125 - 0.854}{(0.333 - 0.854) - (0.333 - 0.125)} = 1.00$$

$$V_{SD}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.129 - 0.854}{(0.333 - 0.854) - (0.333 - 0.129)} = 1.00$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 1.00$$

$$d^*(str2) = 1.00 \quad \Rightarrow \quad W'_{SD} = (1.00, 1.00, 1.00)^T$$

$$d^*(str3) = 1.00$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{SD} = (0.333, 0.333, 0.333)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.10** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PCO

| PCO  | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.15, 0.27, 0.50) | (0.39, 0.67, 1.08) |
| Str2 | (0.41, 0.67, 1.17) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.50, 0.80, 1.25) |
| Str3 | (0.16, 0.24, 0.44) | (0.15, 0.24, 0.50) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.10 on obtient,

$$S_{str1} = (0.87, 1.34, 2.08) \otimes (0.1552, 0.2445, 0.3642) = (0.135, 0.328, 0.759)$$

$$S_{str2} = (1.24, 1.87, 2.92) \otimes (0.1552, 0.2445, 0.3642) = (0.192, 0.456, 1.062)$$

$$S_{str3} = (0.64, 0.88, 1.44) \otimes (0.1552, 0.2445, 0.3642) = (0.099, 0.216, 0.526)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{PCO}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.192 - 0.759}{(0.328 - 0.759) - (0.456 - 0.192)} = 0.82$$

$$V_{PCO}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.099 - 0.759}{(0.328 - 0.759) - (0.216 - 0.099)} = 1.20$$

$$V_{PCO}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.135 - 1.062}{(0.456 - 1.062) - (0.328 - 0.135)} = 1.16$$

$$V_{PCO}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.099 - 1.062}{(0.456 - 1.062) - (0.216 - 0.099)} = 1.33$$

$$V_{PCO}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.135 - 0.526}{(0.216 - 0.526) - (0.328 - 0.135)} = 0.78$$

$$V_{PCO}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.192 - 0.526}{(0.216 - 0.526) - (0.456 - 0.192)} = 0.58$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.82$$

$$d^*(str2) = 1.16 \quad \Rightarrow \quad W'_{PCO} = (0.82, 1.16, 0.58)^T$$

$$d^*(str3) = 0.58$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{PCO} = (0.319, 0.454, 0.227)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.11** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère AC

| AC   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.14, 0.22, 0.39) | (0.22, 0.35, 0.58) |
| Str2 | (0.44, 0.73, 1.17) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.50, 0.73, 1.08) |
| Str3 | (0.30, 0.47, 0.83) | (0.19, 0.25, 0.36) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.11 on obtient,

$$S_{str1} = (0.70, 0.98, 1.47) \otimes (0.1691, 0.2524, 0.3573) = (0.118, 0.246, 0.525)$$

$$S_{str2} = (1.28, 1.87, 2.75) \otimes (0.1691, 0.2524, 0.3573) = (0.216, 0.471, 0.983)$$

$$S_{str3} = (0.82, 1.12, 1.69) \otimes (0.1691, 0.2524, 0.3573) = (0.139, 0.283, 0.605)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{AC}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.216 - 0.525}{(0.246 - 0.525) - (0.471 - 0.216)} = 0.58$$

$$V_{AC}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.139 - 0.525}{(0.246 - 0.525) - (0.283 - 0.139)} = 0.91$$

$$V_{AC}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.119 - 0.983}{(0.471 - 0.983) - (0.246 - 0.119)} = 1.35$$

$$V_{AC}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.139 - 0.983}{(0.471 - 0.983) - (0.283 - 0.139)} = 1.29$$

$$V_{AC}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.118 - 0.605}{(0.283 - 0.605) - (0.246 - 0.118)} = 1.08$$

$$V_{AC}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.216 - 0.605}{(0.283 - 0.605) - (0.471 - 0.216)} = 0.67$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.58$$

$$d^*(str2) = 1.29 \quad \Rightarrow \quad W'_{AC} = (0.58, 1.29, 0.67)^T$$

$$d^*(str3) = 0.67$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{AC} = (0.228, 0.507, 0.265)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.12** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère PC

| PC   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.18, 0.31, 0.67) | (0.22, 0.47, 0.83) |
| Str2 | (0.28, 0.53, 0.92) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.50, 0.80, 1.25) |
| Str3 | (0.20, 0.35, 0.83) | (0.13, 0.20, 0.33) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.12 on obtient,

$$S_{str1} = (0.74, 1.18, 2.00) \otimes (0.1580, 0.2588, 0.3968) = (0.117, 0.304, 0.794)$$

$$S_{str2} = (1.11, 1.73, 2.67) \otimes (0.1580, 0.2588, 0.3968) = (0.176, 0.449, 1.058)$$

$$S_{str3} = (0.67, 0.95, 1.66) \otimes (0.1580, 0.2588, 0.3968) = (0.106, 0.247, 0.660)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{PC}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.176 - 0.794}{(0.304 - 0.794) - (0.449 - 0.176)} = 0.81$$

$$V_{PC}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.106 - 0.794}{(0.304 - 0.794) - (0.247 - 0.106)} = 1.09$$

$$V_{PC}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.117 - 1.058}{(0.449 - 1.058) - (0.304 - 0.117)} = 1.18$$

$$V_{PC}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.106 - 1.058}{(0.449 - 1.058) - (0.247 - 0.106)} = 1.27$$

$$V_{PC}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.117 - 0.660}{(0.247 - 0.660) - (0.304 - 0.117)} = 0.90$$

$$V_{PC}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.176 - 0.660}{(0.247 - 0.660) - (0.449 - 0.176)} = 0.71$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.81$$

$$d^*(str2) = 1.18 \quad \Rightarrow \quad W'_{PC} = (0.81, 1.18, 0.71)^T$$

$$d^*(str3) = 0.71$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{PC} = (0.301, 0.438, 0.262)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.13** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère CL

| CL   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.36, 0.80, 1.25) | (0.67, 1.00, 1.50) |
| Str2 | (0.13, 0.20, 0.33) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.17, 0.40, 0.75) |
| Str3 | (0.11, 0.16, 0.25) | (0.18, 0.40, 1.00) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.13 on obtient,

$$S_{str1} = (1.36, 2.20, 3.25) \otimes (0.1520, 0.2404, 0.3827) = (0.207, 0.529, 1.244)$$

$$S_{str2} = (0.63, 1.00, 1.58) \otimes (0.1520, 0.2404, 0.3827) = (0.096, 0.240, 0.605)$$

$$S_{str3} = (0.62, 0.96, 1.75) \otimes (0.1520, 0.2404, 0.3827) = (0.094, 0.231, 0.670)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{CL}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.096 - 1.244}{(0.529 - 1.244) - (0.240 - 0.096)} = 1.34$$

$$V_{CL}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.094 - 1.244}{(0.529 - 1.244) - (0.231 - 0.094)} = 1.35$$

$$V_{CL}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.207 - 0.605}{(0.240 - 0.605) - (0.529 - 0.207)} = 0.58$$

$$V_{CL}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.094 - 0.605}{(0.240 - 0.605) - (0.231 - 0.094)} = 1.02$$

$$V_{CL}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.207 - 0.670}{(0.231 - 0.670) - (0.529 - 0.207)} = 0.61$$

$$V_{CL}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.096 - 0.670}{(0.231 - 0.670) - (0.240 - 0.096)} = 0.98$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 1.34$$

$$d^*(str2) = 0.58 \quad \Rightarrow \quad W'_{CL} = (1.34, 0.58, 0.61)^T$$

$$d^*(str3) = 0.61$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{CL} = (0.529, 0.230, 0.241)^T$  sont calculés.



**Tableau 5.14** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SI

| SI   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.50, 0.40, 0.75) | (0.33, 0.60, 1.00) |
| Str2 | (0.25, 0.40, 0.63) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.42, 0.70, 1.13) |
| Str3 | (0.17, 0.26, 0.50) | (0.25, 0.23, 0.42) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.14 on obtient,

$$S_{str1} = (0.17, 1.40, 2.25) \otimes (0.1691, 0.2634, 0.3429) = (0.197, 0.369, 0.771)$$

$$S_{str2} = (1.00, 1.50, 2.25) \otimes (0.1691, 0.2634, 0.3429) = (0.169, 0.395, 0.771)$$

$$S_{str3} = (0.75, 0.90, 1.42) \otimes (0.1691, 0.2634, 0.3429) = (0.127, 0.236, 0.485)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{SI}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.169 - 0.771}{(0.368 - 0.771) - (0.395 - 0.169)} = 0.96$$

$$V_{SI}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.127 - 0.771}{(0.368 - 0.771) - (0.236 - 0.127)} = 1.26$$

$$V_{SI}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.197 - 0.771}{(0.395 - 0.771) - (0.369 - 0.197)} = 1.05$$

$$V_{SI}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.127 - 0.771}{(0.395 - 0.771) - (0.236 - 0.127)} = 1.33$$

$$V_{SI}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.197 - 0.485}{(0.236 - 0.485) - (0.369 - 0.197)} = 0.68$$

$$V_{SI}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.169 - 0.485}{(0.236 - 0.485) - (0.395 - 0.169)} = 0.67$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 0.96$$

$$d^*(str2) = 1.05 \quad \Rightarrow \quad W'_{SI} = (0.96, 1.05, 0.67)^T$$

$$d^*(str3) = 0.67$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{SI} = (0.359, 0.392, 0.249)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.15** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère SH

| SH   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.50, 1.00, 1.50) | (0.67, 1.00, 1.50) |
| Str2 | (0.11, 0.16, 0.29) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.33, 0.40, 0.50) |
| Str3 | (0.11, 0.16, 0.29) | (0.25, 0.40, 0.50) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.15 on obtient,

$$S_{str1} = (1.50, 2.40, 3.50) \otimes (0.1645, 0.2315, 0.3367) = (0.247, 0.556, 1.178)$$

$$S_{str2} = (0.78, 0.96, 1.29) \otimes (0.1645, 0.2315, 0.3367) = (0.128, 0.222, 0.434)$$

$$S_{str3} = (0.69, 0.96, 1.29) \otimes (0.1645, 0.2315, 0.3367) = (0.114, 0.222, 0.434)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{SH}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.128 - 1.178}{(0.556 - 1.178) - (0.222 - 0.128)} = 1.46$$

$$V_{SH}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.114 - 1.178}{(0.556 - 1.178) - (0.222 - 0.114)} = 1.46$$

$$V_{SH}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.247 - 0.434}{(0.222 - 0.434) - (0.556 - 0.247)} = 0.36$$

$$V_{SH}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.114 - 0.434}{(0.222 - 0.434) - (0.222 - 0.114)} = 1.00$$

$$V_{SH}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.247 - 0.434}{(0.222 - 0.434) - (0.556 - 0.247)} = 0.36$$

$$V_{SH}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.128 - 0.434}{(0.222 - 0.434) - (0.222 - 0.128)} = 1.00$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 1.46$$

$$d^*(str2) = 0.36 \quad \Rightarrow \quad W'_{SH} = (1.46, 0.36, 0.36)^T$$

$$d^*(str3) = 0.36$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{SH} = (0.669, 0.165, 0.165)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.16** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère GD

| <b>GD</b>   | <b>Str1</b>        | <b>Str2</b>        | <b>Str3</b>        |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Str1</b> | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.25, 0.40, 0.63) | (0.50, 0.80, 1.25) |
| <b>Str2</b> | (0.28, 0.40, 0.75) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.42, 0.70, 1.13) |
| <b>Str3</b> | (0.14, 0.21, 0.38) | (0.23, 0.23, 0.42) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.16 on obtient,

$$S_{str1} = (1.08, 1.60, 2.38) \otimes (0.1656, 0.2535, 0.3552) = (0.179, 0.406, 0.844)$$

$$S_{str2} = (1.03, 1.50, 2.38) \otimes (0.1656, 0.2535, 0.3552) = (0.170, 0.380, 0.844)$$

$$S_{str3} = (0.71, 0.84, 1.29) \otimes (0.1656, 0.2535, 0.3552) = (0.117, 0.214, 0.458)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{GD}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.170 - 0.844}{(0.406 - 0.844) - (0.380 - 0.844)} = 1.04$$

$$V_{GD}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.117 - 0.844}{(0.406 - 0.844) - (0.214 - 0.117)} = 1.36$$

$$V_{GD}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.179 - 0.844}{(0.380 - 0.844) - (0.406 - 0.179)} = 0.96$$

$$V_{GD}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.117 - 0.844}{(0.380 - 0.844) - (0.214 - 0.117)} = 1.30$$

$$V_{GD}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.179 - 0.458}{(0.214 - 0.458) - (0.406 - 0.179)} = 0.59$$

$$V_{GD}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.170 - 0.458}{(0.214 - 0.458) - (0.380 - 0.170)} = 0.63$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 1.04$$

$$d^*(str2) = 0.96 \quad \Rightarrow \quad W'_{GD} = (1.04, 0.96, 0.59)^T$$

$$d^*(str3) = 0.59$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{GD} = (0.400, 0.371, 0.228)^T$  sont calculés.

**Tableau 5.17** La floue matrice de comparaison des alternatives sous le critère IC

| IC   | Str1               | Str2               | Str3               |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Str1 | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.14, 0.50, 0.88) | (0.33, 0.50, 0.75) |
| Str2 | (0.02, 0.04, 0.14) | (0.33, 0.40, 0.50) | (0.17, 0.33, 0.63) |
| Str3 | (0.11, 0.11, 0.14) | (0.11, 0.50, 1.00) | (0.33, 0.40, 0.50) |

Du Tableau 5.17 on obtient,

$$S_{str1} = (0.81, 1.40, 2.13) \otimes (0.1667, 0.2706, 0.4883) = (0.134, 0.379, 1.038)$$

$$S_{str2} = (0.55, 1.06, 1.88) \otimes (0.1667, 0.2706, 0.4883) = (0.091, 0.288, 0.916)$$

$$S_{str3} = (0.69, 1.23, 2.00) \otimes (0.1667, 0.2706, 0.4883) = (0.116, 0.333, 0.977)$$

En utilisant les vecteurs S,

$$V_{IC}(S_{str1} \geq S_{str2}) = \frac{0.091 - 1.038}{(0.379 - 1.038) - (0.288 - 0.091)} = 1.11$$

$$V_{IC}(S_{str1} \geq S_{str3}) = \frac{0.116 - 1.038}{(0.379 - 1.038) - (0.333 - 0.116)} = 1.05$$

$$V_{IC}(S_{str2} \geq S_{str1}) = \frac{0.134 - 0.916}{(0.288 - 0.916) - (0.379 - 0.134)} = 0.90$$

$$V_{IC}(S_{str2} \geq S_{str3}) = \frac{0.116 - 0.916}{(0.288 - 0.916) - (0.333 - 0.116)} = 0.95$$

$$V_{IC}(S_{str3} \geq S_{str1}) = \frac{0.134 - 0.977}{(0.333 - 0.977) - (0.379 - 0.134)} = 0.95$$

$$V_{IC}(S_{str3} \geq S_{str2}) = \frac{0.091 - 0.977}{(0.333 - 0.977) - (0.288 - 0.091)} = 1.05$$

sont obtenus.

Et ensuite le vecteur poids

$$d^*(str1) = 1.05$$

$$d^*(str2) = 0.90 \quad \Rightarrow \quad W'_{IC} = (1.05, 0.90, 0.95)^T$$

$$d^*(str3) = 0.95$$

et le vecteur poids normalisé  $W_{IC} = (0.363, 0.309, 0.328)^T$  sont calculés.

Dans le cadre de ce travail, on a déterminé les poids relatifs des critères par rapport à l'objective. Finalement, on rassemble les vecteurs poids normalisés de chaque critère et de sous critère dans un tableau (voir Tableau 5.18), et on calcule le score final pour chaque alternative.

**Tableau 5.18** Les scores finaux des alternatives

|             |  | ES         |       |       |       |       |            |       |       |            |       |       |       |       |                    |
|-------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
|             |  | O<br>0,319 |       |       |       |       | P<br>0,342 |       |       | T<br>0,340 |       |       |       |       |                    |
|             |  | C&GC       | CG    | PU    | F     | SD    | PCO        | AC    | PC    | CL         | SI    | SH    | GD    | IC    | W <sub>total</sub> |
|             |  | 0,196      | 0,211 | 0,203 | 0,187 | 0,203 | 0,297      | 0,275 | 0,428 | 0,183      | 0,243 | 0,166 | 0,183 | 0,225 |                    |
| <b>Str1</b> |  | 0,310      | 0,268 | 0,295 | 0,326 | 0,333 | 0,319      | 0,228 | 0,301 | 0,529      | 0,359 | 0,669 | 0,400 | 0,363 | 0,348              |
| <b>Str2</b> |  | 0,391      | 0,317 | 0,302 | 0,311 | 0,333 | 0,454      | 0,507 | 0,438 | 0,230      | 0,392 | 0,165 | 0,371 | 0,309 | 0,366              |
| <b>Str3</b> |  | 0,299      | 0,414 | 0,403 | 0,364 | 0,333 | 0,227      | 0,265 | 0,262 | 0,241      | 0,249 | 0,165 | 0,228 | 0,328 | 0,286              |

### 5.4.3 Conclusion et Recherches Supplémentaires

A la fin de la comparaison par paire des critères du premier niveau, il en résulte que le processus (0.342) est le critère le plus important à réaliser le but du travail. La technologie (0.340) est identifiée comme le deuxième critère important pour l'excellence de la stratégie de CRM. Mais, l'organisation (0.319) n'est pas négligeable pour la réalisation du but de travail selon les jugements des experts. Alors, on peut conclure qu'on doit payer plus attention aux processus internes d'une entreprise, aux principes et à l'amélioration continue lors de l'adoption de la stratégie de CRM à l'entreprise.

Pour avoir une idée plus précise, il faut examiner les sous critères. On commence par des sous critères du critère le plus important. Selon les jugements des experts interrogés, on constate que les principes corporelles (0.428) ont un poids relatif plus grand que celui des processus client-orienté (0.297) et 2 fois plus grand que celui de l'amélioration continue (0.275). Quant aux comparaisons des autres sous critères, la participation d'utilisateur (0.203) et le support des dirigeants (0.203) ont une importance égale aux yeux des experts. Mais la composition de group (0.211) est le critère la plus important parmi les sous critères organisationnelles. La stratégie d'implémentation

(0.243) est le critère le plus important parmi les sous critères technologiques, ensuite, l'intégration des canaux clientèles (0.225) l'a suivit.

Quant à l'évaluation des trois stratégies de CRM selon les critères donnés, on voit que la stratégie « CRM processus-basé » (0.391) est plus appropriée pour la culture et la gestion de changement. Pour la composition de group de CRM, la participation de group, la formation, la stratégie « CRM client-basé » (0.414, 0.403, 0.364) est significativement plus appropriée que les autres stratégies. Pour le support des dirigeants, toutes les 3 stratégies ont la même importance. Pour les sous critères du critère processus, la stratégie « CRM processus-basé » est plus convenable. Pour la configuration de logiciel, la stratégie « CRM technologie-basé » (0.529) est très appropriée. La stratégie « CRM technologie-basé » est complètement appropriée pour les systèmes hérités. Pour la gestion des données et l'intégration des canaux clientèles, toutes les stratégies ont à peu près la même importance.

Après avoir calculé les scores finaux des trois stratégies, on constate que « la CRM processus-basé est l'alternative qui a une plus grande influence pour l'excellence de l'adoption de CRM dans une entreprise.

L'entreprise XXX, examiné dans le cadre de ce travail, doit suivre une stratégie de CRM processus-basé, c'est-à-dire, elle doit segmenter ses clients et leurs offrir des solutions personnalisées en utilisant le marketing 1 à 1. Elle doit assurer que ses employés ont l'accès à l'information nécessaire pour qu'ils puissent prendre des décisions appropriées pour répondre aux besoins des clients. Le CRM processus-basé comprend également la transformation nécessaire dans les processus d'affaires, la structure organisationnelle et la culture de l'organisation. L'entreprise XXX doit développer une culture client-concentrée, embaucher des employées avec la vision et des qualifications requises pour pouvoir mettre en application CRM, et changer des processus d'affaires et des structures d'organisation. En plus, l'entreprise XXX doit aussi examiner attentivement ses systèmes technologiques parce que les technologies de l'information sont considérées comme des agents qui permettent à des compagnies de développer des relations plus étroites avec des clients et d'analyser l'information clientèle. L'entreprise XXX peut employer la technologie pour analyser des données

clientèles, cibler le marché désiré, suivre les changements des concurrents et de l'environnement du marché.

Ce mémoire montre que la méthode AHP flou avec l'analyse étendue peut être appliquée aux problèmes de sélection de stratégie de CRM. Mais, Wang et al. [96] ont quelques critiques à propos de la méthode étendue de Chang. Ils ont comme argument que les vecteurs prioritaires calculés par l'analyse étendue ne reflètent pas la valeur réelle des critères. Les éléments importants du processus de décision sont souvent omis.

Plusieurs méthodes sont proposées pour la prise de décision floue. Chang a introduit une approche pour manipuler FAHP avec l'utilisation des nombres flous triangulaires dans l'échelle de comparaison par paires, et l'utilisation de la méthode d'analyse étendue pour les valeurs étendues synthétiques des comparaisons par paires. Même si l'analyse étendue est utilisée fréquemment grâce à sa simplicité de calcul, il existe toujours des points où elle reste inefficace à dériver les valeurs réelles des matrices floue ou bien non-floue.

Selon Wang et al., le calcul de la valeur synthétique  $S_i$  est fautive. La formulation doit être comme ci-dessous :

$$S_i = \left[ \frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}}{\sum_{j=1}^n l_{ij} + \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n u_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n m_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n m_{kj}}, \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}}{\sum_{j=1}^n u_{ij} + \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n l_{kj}} \right] \quad (5.4)$$

où  $a_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$

Les critiques de Wang pour l'analyse étendue peuvent être groupés en 4 catégories :

1. L'analyse étendue assigne parfois la valeur zéro à l'un des critères et l'élimine du processus de décision. Pourtant, le décideur donne une valeur à ce critère puisqu'il pense que ce critère mérite d'être dans le processus de décision. Ignorer cette valeur dès le début et éliminer ce critère est un faute commit par l'analyse étendue.

2. Le vecteur de priorité obtenue par l'analyse étendue n'est pas toujours en accord avec les vecteurs de poids flous des critères. Il est possible de trouver des valeurs situées hors de l'intervalle déterminée par les vecteurs de poids flous. Dans ce cas-la, il n'est pas préférable d'utiliser ces valeurs comme les priorités des critères.

3. L'analyse étendue peut conclure à un choix fautif et présenter le pire des alternatives comme le meilleur. L'analyse étendue simplifie énormément le processus de résolution et ignore quelques critères principaux et leurs sous critères. Alors, dans ce cas-là, il est inévitable d'obtenir des résultats fautifs.

4. L'analyse étendue ne permet pas d'utiliser toutes les informations des comparaisons floues. Il assigne la valeur zéro aux critères importants alors les informations provenant de ces critères restent en dehors du processus de prise de décision. Les calculs faits pour ces critères deviennent inutile et l'expert utilisant cette technique d'analyse perd son temps avec des calculs superflus.

A cause des raisons citées précédemment, on peut conclure que l'analyse étendue n'est pas convenable pour dériver des vecteurs de priorité par des matrices de comparaisons floues. Les critiques ont comme arguments que cette technique permet seulement à décider quel critère ou alternative est plus important que les autres.

Bien qu'il existe des critiques récentes pour la méthode d'analyse étendu, c'est une méthode qui a pris sa place dans plusieurs revues académiques et aussi dans des travaux théoriques sur la prise de décision floue. Pourtant, les critiques adressées sur ce sujet méritent d'être évaluées. A l'avenir, on peut réaliser un travail similaire en prenant en compte les critiques et en reformulant de nouveau la méthodologie, on peut comparer les résultats obtenus afin de montrer les points faibles et forts de ces méthodes.



## 6 CONCLUSION

Construire la valeur clientèle et devenir une organisation client-concentrée sont des notions importants pour construire une stratégie client-concentrée quand l'objectif est d'atteindre l'excellence et de dépasser les concurrents. La gestion des relations clientèle (CRM) est un concept d'affaires et une infrastructure de technologie. Sous l'une ou l'autre forme, elle a le potentiel d'être une innovation disruptive, produisant des occasions pour des avantages compétitifs mais également des incompatibilités avec les systèmes existants.

CRM comporte une vue de système logiciels, dans laquelle des interactions aux points de contact avec le client sont automatisées et une vue de management, dans laquelle la relation avec le client devient quelque chose qu'on doit manager. De ce point de vue, les compagnies adoptant CRM doivent non seulement reconstruire leur logiciel mais aussi leurs processus d'affaires d'un modèle à base transaction à un modèle relationnel. Une telle reconstruction est disruptive pour les rôles et les responsabilités établies, la métrique et la compensation, la structure d'organisation, la propriété d'affaires, la planification et l'enregistrement de processus.

Le point de démarche de ce mémoire est de concevoir ce concept le plus populaire du monde d'affaire de nos jours, par une vision analytique avec des méthodes du génie industriel. Alors, on a essayé d'analyser la gestion des relations clientèle avec les méthodes de prise de décision multicritères.

La sélection de la stratégie de CRM la plus appropriée pour l'entreprise est un problème de prise de décision avec des critères et des alternatives déterminées. Elle contient aussi des jugements subjectifs des experts. Alors sous la lumière de ces informations, l'application de la méthode AHP flou est réalisée pour la sélection de la meilleure stratégie de CRM pour l'entreprise en question.

Ce mémoire montre que la méthode AHP flou avec l'analyse étendue peut être appliquée aux problèmes de sélection de stratégie de CRM. Bien qu'il existe des critiques récentes pour la méthode d'analyse étendue, c'est une méthode qui a pris sa place dans plusieurs revues académiques et aussi dans des travaux théoriques sur la prise de décision floue. Grâce à son simplicité de calcul, il est encore utilisé fréquemment par des autorités académiques. Pourtant, les critiques adressées sur ce sujet méritent d'être évaluées. A l'avenir, on peut réaliser un travail similaire en prenant en compte les critiques et en reformulant de nouveau la méthodologie, on peut comparer les résultats obtenus afin de montrer les points faibles et forts de ces méthodes.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Chalmers, R., Campos, C., Grangel, R., "References architectures for enterprise integration", *Journal of Systems and Software*, 57(3), 175-191, (2001).
- [2] Kennerley, M., Neely, A., *Performance Measurement Frameworks: A Review in Business Performance Measurement: Theory and Practice*, Cambridge University Press, (2001).
- [3] Dyche, J., *The CRM Handbook: A Business Guide to Customer Relationship Management*, Addison-Wesley, (2001).
- [4] Boon, O., Brian, C., Craig, P., "Conceptualizing the requirements of CRM from an organisational perspective: a review of the literature", *Proceedings of 7th Australian Workshop on Requirements Engineering AWRE*, 2-3 December, Melbourne, Australia, (2002).
- [5] Davis, C.H., "Customer data collection and analysis: how do firms develop competence in customer intelligence management?", *Controversies in Competitive Intelligence: the Enduring Issues*, 145-159, (2003).
- [6] Windahl, C., Andersson, P., Berggren, C., Nehler, C., "Manufacturing firms and integrated solutions: characteristics and implications", *European Journal of Innovation Management*, 7 (3), (2004).
- [7] Ames, B.C., "Trappings vs. substance in industrial marketing", *Harvard Business Review*, July/August, 93-102, (1970).
- [8] Mathieu V., "Product services: from a service supporting the product to a service supporting the client", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 16 (1), (2001).
- [9] Oliva, R., Kallenberg, R., "Managing the Transition from Products to Services", *International Journal of Service Industry Management*, 14 (2), 160-172, (2003).
- [10] Galbraith, J.R., "Organizing to deliver solutions", *Organizational Dynamics*, 31(2), 194-207, (2002).
- [11] Galbraith, J.R., *Designing the Customer-Centric Organization: A Guide to Strategy, Structure and Process*, Jossey-Bass, San Francisco, (2005).
- [12] Kenneth, C., *The Relational Enterprise: Moving Beyond CRM to Maximize All Your Business Relationships*, John Wiley & Sons, (2002).

- [13] Xu, Y., Yen, D., Lin, B., Chou, D., "Adopting customer relationship management technology", *Industrial Management and Data Systems*, 102(8), (2002).
- [14] Booz A., "The Customer Centric Organization", <http://www.boozallen.com>, (2004).
- [15] Ling, R., Yen, D.C. "Customer relationship management: an analysis framework and implementation strategies", *Journal of Computer Information Systems*, 41(3), 82-97, (2001).
- [16] Bauer, H.H., Grether, M., Leach, M., "Building customer relations over the internet", *Industrial Marketing Management*, 31 (2), 155-63, (2002).
- [17] Swift, R.S., *Accelerating Customer Relationships Using CRM and Relationship Technologies*, Prentice-Hall PTR, NJ., (2001).
- [18] Assabi, Y., *How to overcome the challenge of consistent service across multiple channels- a Ster Kinekor case study*, Infosmart Africa 2001, South Africa, (2001).
- [19] Ernst & Young, "Customer Relationship Management Strategies and Capabilities: an enabler for growth in revenue, profitability and shareholder value", [http://www.ey.com/global/gcr.nsf/international/international\\_Home](http://www.ey.com/global/gcr.nsf/international/international_Home), (2000).
- [20] Ernst & Young, "E-Commerce: 1999 Special report technology in financial services", <http://www.ey.com/global/gcr.nsf/international>, (1999).
- [21] Kincaid, J.W., *Customer Relationship Management: Getting it Right*, Prentice-Hall PTR, NJ, (2003).
- [22] Parvatiyar, A., Sheth, J.N., *Conceptual framework of customer relationship management*, *Customer Relationship Management: Emerging Concepts, Tools and Applications*, Tata McGraw-Hill, New Delhi, (2001).
- [23] Bergeron, B., "CRM: the customer isn't always right", *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 14(1), 53-7, (2002).
- [24] Verhoef, PC, "Understanding the effect of customer relationship management efforts on customer retention and customer share development", *Journal of Marketing*, 67(4), 30-45, (2002).
- [25] Fayerman, M., "Customer relationship management", *New Directions for Institutional Research 2002*, 113, 57-68, (2002).
- [26] Mullin, R., "Facing customers with CRM", *Chemical Week*, Oct. 27, 35, (1999).
- [27] Sue, P., Morin, P., "A strategic framework for CRM", <http://www.crm-forum.com/library>, (2001).

- [28] Raaen, D., "CRM takes the driving seat for shareholder value", [http:// www.crm-forum.com/library](http://www.crm-forum.com/library), (2000).
- [29] Mukund, K., "ECRM: the new buzz", [http:// www.crm-forum.com/library](http://www.crm-forum.com/library), (2001).
- [30] Brown, S.A., *Preface in Customer relationship management: a strategic imperative in the world of e-Business*, John Wiley & Sons, Toronto, (2000).
- [31] Brown, S.A., *Conclusion in Customer relationship management: a strategic imperative in the world of e-Business*, John Wiley & Sons, Toronto, (2000).
- [32] Nicolett, M., Andren, E., Gilbert, M., "Challenges of aggregating and managing catalog content", *Gartner Group report*, April 12, (2000).
- [33] Nelson, S., Berg, T., "Customer relationship management: an overview", *Gartner Group report*, Aug.1, (2000).
- [34] McKie, S., "Customer role management", *Planet IT*, 13 April, (2000).
- [35] Levine, S., "The rise of CRM", *America's Network*, 104(6), 34, (2000).
- [36] Light, B., "A review of the issues associated with customer relationship management systems", *Proceedings of the 9th European Conference of Information Systems*, 1232-41, (2001).
- [37] Sandoe, K., Corbitt, G., Boykin, R., *Enterprise Integration*, John Wiley & Sons, New York, (2001).
- [38] Peppard, J., "Customer relationship management in financial services", *European Management Journal*, 18(3), 312-27, (2000).
- [39] Choy, K.L., Fan, K.K., Lo, V., "Development of an intelligent customer-supplier relationship management system: the application of case-based reasoning", *Industrial Management & Data Systems*, 103 (4), 263-74, (2003).
- [40] Nevin, J.R., "Relationship marketing and distribution channels: exploring fundamental issues", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Fall, 327-34, (1995).
- [41] Peppers, D., Rogers, M., "A new marketing paradigm: share of customer, not market share", *Planning Review*, 23 (2), 14-18, (1995).
- [42] Blattberg, R.C., Deighton, J., "Interactive marketing: exploring the age of addressability", *Sloan Management Review*, 33 (1), 5-14, (1991).
- [43] Peppers, D., Rogers, M., *The One to One Future: Building Relationships One Customer at a Time*, Doubleday, New York, (1993).

- [44] Vavra, T.G., *After marketing: How to Keep Customers for Life through Relationship Marketing*, Business One-Irwin, IL. (1992).
- [45] Nykamps, M., *The Customer Differential: The Complete Guide to Implementing Customer Relationship Management*, Amacom , New York, (2001).
- [46] Parvatiyar, A., Sheth, J.N., *Conceptual framework of customer relationship management, Customer Relationship Management: Emerging Concepts, Tools and Applications*, Tata McGraw-Hill, New Delhi, (2001).
- [47] Pepper, D., Roger, M., Dorf, B., “Is your company ready for one-to-one marketing”, *Harvard Business Review*, 77(1), 151-160, (1999).
- [48] Brown, S. A., *A case study on CRM and mass customization in Customer relationship management- a strategic imperative in world of e-business*, John Wiley and Sons, Canada, (2000).
- [49] Handen, L., *The 3 Ws of technology in Customer relationship management- a strategic imperative in world of e-business*, John Wiley and Sons, Canada, (2000).
- [50] Cury, J., Cury, A., *The customer marketing method*, The Free Press, New York, (2000).
- [51] Williams, T., *The science of hitting*, Simon and Schuster, New York, (1970).
- [52] M., Treacy, F., Wiersema, *The discipline of Market Leaders*, Addison- Wesley, New York, (1995).
- [53] Peppers, D., Rogers, M., *Managing Customer Relationships: A Strategic Framework*, John Wiley and Sons Inc., New Jersey, (2004).
- [54] Schultz, Don E., Stanley I., Tannenbaum, and Robert F. Lauterborn, *Integrated Marketing Communications*, III:NTC Publishing Group, Lincolnwood, (1994).
- [55] McKenna, R., “Real Time: Preparing for the Age of the Never Satisfied Customer”, *Harvard Business School Pr.*, September, 204, (1997).
- [56] Patmore, A.B., Renner, D.H., “Closer to the customer, closer to the goal”, *Outlook*, Nov. - Dec., (1997).
- [57] Harris, R.T., “Rethink value to win and keep great customers”, *Harward Business Review*, 77(6), 14, (1999).
- [58] Bergeron, B., “CRM: the customer isn’t always right”, *Journal of Corporate Accounting & Finance*; 14(1), 53-7, (2002).
- [59] Hagel, J., Rayport, J.F., „The coming battle for customer information”, *McKinsey Quarterly*, 3, 65-76, (1997).

- [60] Ody, P., "CRM Today- viral marketing tomorrow", *The Financial Times*, Sept.1, 3, (1999).
- [61] Falque, E., *Using the tools: database marketing, data warehousing and data mining In: Customer relationship management: a strategic imperative in the world of e-Business*, John Wiley & Sons, Toronto, (2000).
- [62] Handen, L., *Putting CRM to work: the rise of the relationship In: Customer relationship management: a strategic imperative in the world of e-Business*, John Wiley & Sons, Toronto, (2000).
- [63] McEachern, C., "Financial firms grapple with eCRM, an evolving concept", *Wall Street & Technology E-Business Supplement*, 18-20, (2000).
- [64] Peppers, D., Rogers, M., Dorf, B., *The One to One Fieldbook: The Complete Toolkit for Implementing a 1to1 Marketing Program*, Doubleday, NewYork, (1999).
- [65] Mankoff, S., "Ten Critical Success Factors for CRM: Lessons Learned from Successful Implementations", [http:// www.siebel.com](http://www.siebel.com), (2001).
- [66] Murphy, K., "Use the Balanced Scorecard to Execute CRM Technology", *Gartner Group Report*, July, (2002).
- [67] Rigby, D., "Avoid the Four Perils of CRM", *Harvard Business Review*, 80 (2), 101-109, (2002).
- [68] Daniel, D.R., "Management Information Crisis", *Harvard Business Review*, Sept.-Oct., (1961).
- [69] Rockart, F., *A Primer on Critical Success Factors, The Rise of Managerial Computing: The Best of the Center for Information Systems Research*, IL: Dow Jones-Irwin, (1986).
- [70] Dunster, R., "Strategies for building an integrated CRM system", *Infosmart Africa 2001 Conference Proceedings*, 10-12 July, (2001).
- [71] Groenfeldt, T., "Customer data, right here, right now", *US Banker*, 110 (5), 73-75, (2000).
- [72] Neely, A., *Measuring Business Performance – Why, What, How*, Profile Books Ltd, London, (1998).
- [73] Selchert, M., "Measuring the success of CRM systems", *Controlling*, 1, 27-34, (2004).
- [74] Kaplan, R.S., Norton, D.P., "The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance", *Harvard Business Review*, 70 (1), 71-79, (1992).

- [75] Kim, J., Suh, E., Hwang, H. "A model for evaluating the effectiveness of CRM using the balanced scorecard", *Journal of interactive Marketing*, 17 (2), 5-19, (2003).
- [76] Mihelis, G., Grigoroudis, E., Siskos, Y., Politis, Y., Malandrakis, Y., "Customer satisfaction measurement in the private bank sector", *European Journal of Operational Research*, 130 (2), 347-360, (2001).
- [77] Stone, M., Woodcock, N., *Successful Customer Relationship Marketing*, Kogan Page Ltd., (2001).
- [78] Rosenbaum, H., Huang, B.Y., "A framework for web-based ecommerce customer relationship management", *Proceedings of the 8th AMCIS Conference*, (2002).
- [79] Yoon K., Hwang C.L., *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*, Sage Publications, (1995).
- [80] Saaty T.L., *Multicriteria Decision Making*, RWS Publications, Pittsburg, (1996).
- [81] Parkan C., Wu M., "Comparison of Three Modern Multicriteria Decision-making Tools", *International Journal of Systems Science*, (2000).
- [82] Zadeh, L.A., "Fuzzy Sets", *Information and Control*, 8 (3), 338-353, (1965).
- [83] Van Laarhoven, P.J.M., Pedrycz, W., "A fuzzy extension of Saaty's priority theory", *Fuzzy Sets and Systems*, 11 (3), 229-241, (1983).
- [84] Buckley, J.J., "Ranking alternatives using fuzzy numbers", *Fuzzy Sets and Systems*, 15 (1), 21-31, (1985).
- [85] Chang, D.Y., "Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP", *European Journal of Operations Research*, 95 (3), 649-655, (1996).
- [86] Kahraman, C., Ulukan, Z., Tolga, E. "A fuzzy weighted evaluation method using objective and subjective measures", *In Proc. of international ICSC symposium on engineering of intelligent systems (EIS'98)*, 1, 57-63, (1998).
- [87] Cheng, "Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight", *European Journal of Operational Research*, 116, 423-443, (1996).
- [88] Chan et al., "Evaluation methodologies for technology selection", *Journal of Materials Processing Technology*, 107, 330-337, (2000).
- [89] Leung, Cao, "On consistency and ranking of alternatives in fuzzy AHP", *European Journal of Operational Research*, 124, 102-113, (2000).
- [90] Tsaour et al., "The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM", *Tourism Management*, 23, 107-115, (2002).

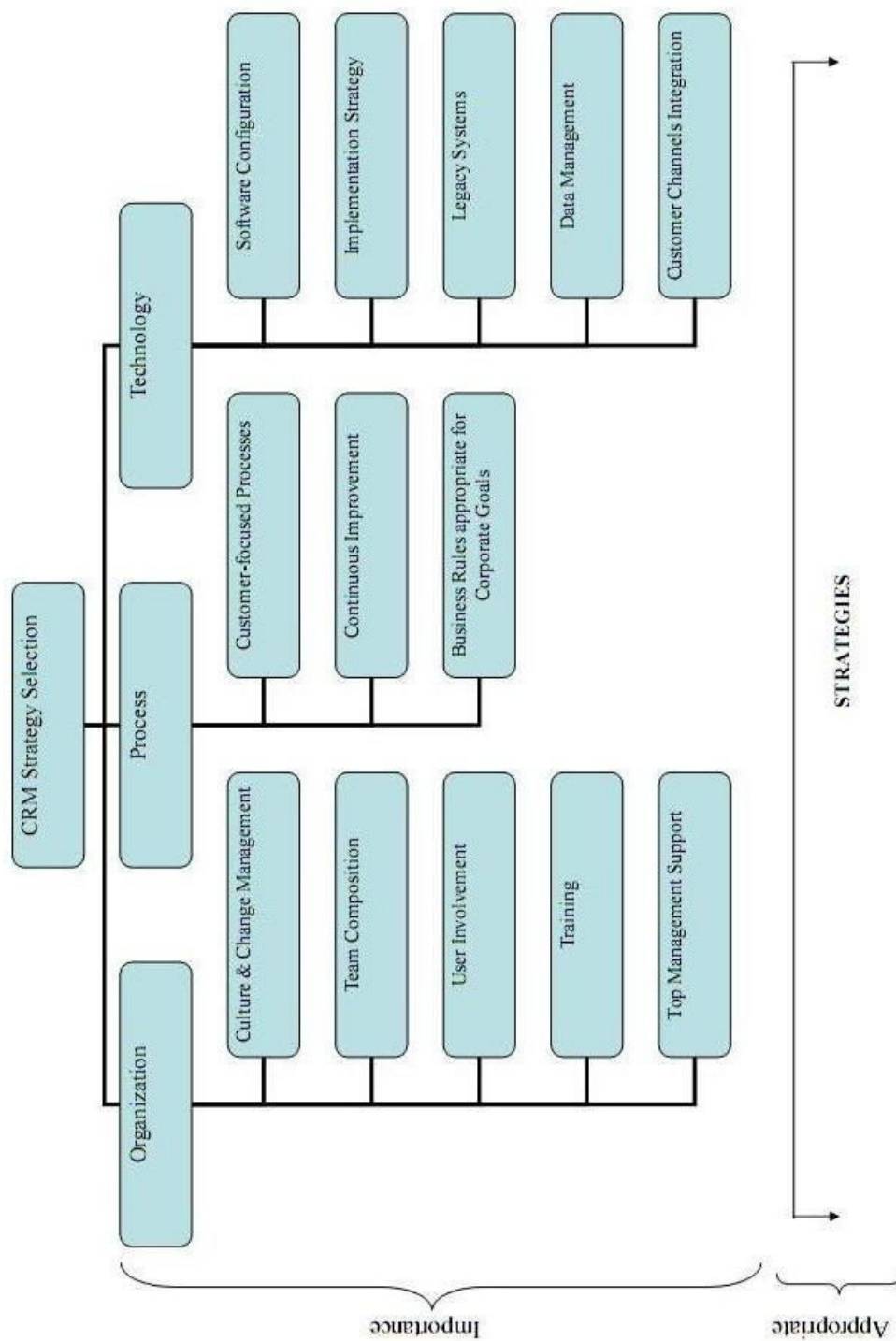


- [91] Mikhailov, "Fuzzy analytical approach to partnership selection in formation of virtual enterprises", *Omega*, 30, 393-401, (2002).
- [92] Bozdog et al., "Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems", *Computers in Industry*, 51 (1), 13-29, (2003).
- [93] Kahraman et al., "Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP: the case of Turkey", *International Journal of Production Economics*, 87, 171-184, (2004).
- [94] Chan, Kumar's, "Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach", *Omega*, 35 (4), 417-431, (2007).
- [95] Bozbura et al., "Prioritization of human capital measurement indicators using fuzzy AHP", *Expert Systems with Applications*, (2006).
- [96] Wang et al., "On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications", *European Journal of Operational Research*, 186 (2), 735-747, (2008).
- [97] Triantophyllou, E., Lin, C.T., "Development and Evaluation of Five Fuzzy Multi-attribute Decision Making Methods", *International Journal of Approximate Reasoning*, 14 (4), 281-310, (1996).
- [98] Esteves, J., Pastor, J., "Towards The Unification of Critical Success Factors for ERP Implementations", *10th Annual Business Information Technology Conference*, Manchester, (2000).
- [99] Nah, F., Lau, J., Kuang, J., "Critical Factors for Successful Implementation of Enterprise Systems", *Business Process Management Journal*, 7 (3), 285-296, (2001).
- [100] Buckhout, S., Frey, E., Nemec, J. J., "Making ERP succeed: turning fear into promise", *IEEE Engineering Management Review*, 116-23, (1999).
- [101] Bingi, P., Godla, J., Sharma, M. K., "Critical issues affecting an ERP implementation", *Information Systems Management*, 7-14, (1999).
- [102] Rosario, J. G., "On the leading edge: critical success factors in ERP implementation projects", *Business World*, (2000).
- [103] C., Lange, "Developing Strategies for Electronic Commerce in Small and Medium Sized Companies", <http://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de>, (2003).
- [104] Holland, C., Kawalek, P., Light, B., "Beyond ERP systems: innovative strategies for competitive advantage", *In Proceedings of the Seventh European Conference on Information Systems*, (1999).

- [105] “Transforming data management in the financial markets industry”, IBM Business Consulting Services, *IBM Corporation 2005*, [http:// www.ibm.com](http://www.ibm.com), (2005).
- [106] Hirschbuehler, D., “Channel Integration is the Key to CRM Success”, [http:// www.ebizq.net](http://www.ebizq.net), (2002).

# APPENDICE

## APPENDICE A – LA HIERARCHIE DES CRITERES DE DECISION



## APPENDICE B – LE TEST DE CONSISTANCE DES CRITERES D’EVALUATION

### Pour l’objectif:

Goal/ 1<sup>st</sup> DM:

|     | I    |   |   | II   |   |   | III |   |     |
|-----|------|---|---|------|---|---|-----|---|-----|
| I   | 1    | 1 | 1 | 1    | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| II  | 1    | 1 | 1 | 1    | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| III | 0,66 | 1 | 2 | 0,66 | 1 | 2 | 1   | 1 | 1   |

|     | I    | II   | III |
|-----|------|------|-----|
| I   | 1    | 1    | 1   |
| II  | 1    | 1    | 1   |
| III | 1,11 | 1,11 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3,072$$

$$CI = (3,071 - 3) / (3 - 1) = 0,036$$

$$CR = 0,036 / 0,58 = 0,062$$

Goal/ 2<sup>nd</sup> DM:

|     | I |   |   | II |   |   | III |   |   |
|-----|---|---|---|----|---|---|-----|---|---|
| I   | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 |
| II  | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 |
| III | 1 | 1 | 1 | 1  | 1 | 1 | 1   | 1 | 1 |

|     | I | II | III |
|-----|---|----|-----|
| I   | 1 | 1  | 1   |
| II  | 1 | 1  | 1   |
| III | 1 | 1  | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3$$

$$CI = 0$$

$$CR = 0$$

Goal/ 3<sup>rd</sup> DM:

|     | I   |     |     | II  |      |     | III  |     |      |
|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| I   | 1   | 1   | 1   | 0,5 | 0,66 | 1   | 0,4  | 0,5 | 0,66 |
| II  | 1   | 1,5 | 2   | 1   | 1    | 1   | 0,66 | 1   | 2    |
| III | 1,5 | 2   | 2,5 | 0,5 | 1    | 1,5 | 1    | 1   | 1    |

|     | I   | II   | III  |
|-----|-----|------|------|
| I   | 1   | 0,69 | 0,51 |
| II  | 1,5 | 1    | 1,11 |
| III | 2   | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3,068$$

$$CI = (3,068 - 3) / (3 - 1) = 0,034$$

$$CR = 0,034 / 0,58 = 0,059$$

Goal/ 4<sup>th</sup> DM:

|     | I   |      |   | II |     |   | III  |      |     |
|-----|-----|------|---|----|-----|---|------|------|-----|
| I   | 1   | 1    | 1 | 1  | 1,5 | 2 | 0,5  | 0,66 | 1   |
| II  | 0,5 | 0,66 | 1 | 1  | 1   | 1 | 0,33 | 0,4  | 0,5 |
| III | 1   | 1,5  | 2 | 2  | 2,5 | 3 | 1    | 1    | 1   |

|     | I    | II  | III  |
|-----|------|-----|------|
| I   | 1    | 1,5 | 0,69 |
| II  | 0,69 | 1   | 0,41 |
| III | 1,5  | 2,5 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3,033$$

$$CI = (3,033 - 3) / (3 - 1) = 0,0165$$

$$CR = 0,0165 / 0,58 = 0,028$$

Goal/ 5<sup>th</sup> DM:

|     | I   |      |   | II   |      |     | III |     |   |
|-----|-----|------|---|------|------|-----|-----|-----|---|
| I   | 1   | 1    | 1 | 0,5  | 0,66 | 1   | 1   | 1,5 | 2 |
| II  | 1   | 1,5  | 2 | 1    | 1    | 1   | 2   | 2,5 | 3 |
| III | 0,5 | 0,66 | 1 | 0,33 | 0,4  | 0,5 | 1   | 1   | 1 |

|     | I    | II   | III |
|-----|------|------|-----|
| I   | 1    | 0,69 | 1,5 |
| II  | 1,5  | 1    | 2,5 |
| III | 0,69 | 0,41 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3,033$$

$$CI = (3,033 - 3) / (3 - 1) = 0,0165$$

$$CR = 0,0165 / 0,58 = 0,028$$

Goal/ 6<sup>th</sup> DM:

|     | I    |   |     | II   |      |   | III |     |     |
|-----|------|---|-----|------|------|---|-----|-----|-----|
| I   | 1    | 1 | 1   | 0,66 | 1    | 2 | 0,5 | 1   | 1,5 |
| II  | 0,5  | 1 | 1,5 | 1    | 1    | 1 | 1   | 1,5 | 2   |
| III | 0,66 | 1 | 2   | 0,5  | 0,66 | 1 | 1   | 1   | 1   |

|     | I    | II   | III |
|-----|------|------|-----|
| I   | 1    | 1,11 | 1   |
| II  | 1    | 1    | 1,5 |
| III | 1,11 | 0,69 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3,11$$

$$CI = (3,11-3)/(3-1) = 0,055$$

$$CR = 0,055/0,58 = 0,095$$

Goal/ 7<sup>th</sup> DM:

|     | I    |   |   | II   |   |   | III |   |     |
|-----|------|---|---|------|---|---|-----|---|-----|
| I   | 1    | 1 | 1 | 1    | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| II  | 1    | 1 | 1 | 1    | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1,5 |
| III | 0,66 | 1 | 2 | 0,66 | 1 | 2 | 1   | 1 | 1   |

|     | I    | II   | III |
|-----|------|------|-----|
| I   | 1    | 1    | 1   |
| II  | 1    | 1    | 1   |
| III | 1,11 | 1,11 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3,072$$

$$CI = (3,072-3)/(3-1) = 0,036$$

$$CR = 0,036/0,58 = 0,062$$

### Pour les critères organisationnels:

Organization/ 1<sup>st</sup> DM:

|     | I    |     |     | II   |      |     | III  |      |      | IV  |     |     | V    |     |     |
|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| I   | 1    | 1   | 1   | 0,66 | 1    | 2   | 0,5  | 0,66 | 1    | 0,5 | 1   | 1,5 | 1    | 1   | 1   |
| II  | 0,5  | 1   | 1,5 | 1    | 1    | 1   | 0,66 | 1    | 2    | 1   | 1,5 | 2   | 0,5  | 1   | 1,5 |
| III | 1    | 1,5 | 2   | 0,5  | 1    | 1,5 | 1    | 1    | 1    | 1,5 | 2   | 2,5 | 1    | 1,5 | 2   |
| IV  | 0,66 | 1   | 2   | 0,5  | 0,66 | 1   | 0,4  | 0,5  | 0,66 | 1   | 1   | 1   | 0,66 | 1   | 2   |
| V   | 1    | 1   | 1   | 0,66 | 1    | 2   | 0,5  | 0,66 | 1    | 0,5 | 1   | 1,5 | 1    | 1   | 1   |

|     | I    | II   | III  | IV  | V    |
|-----|------|------|------|-----|------|
| I   | 1    | 1,11 | 0,69 | 1   | 1    |
| II  | 1    | 1    | 1,11 | 1,5 | 1    |
| III | 1,5  | 1    | 1    | 2   | 1,5  |
| IV  | 1,11 | 0,69 | 0,51 | 1   | 1,11 |
| V   | 1    | 1,11 | 0,69 | 1   | 1    |

$$\lambda_{\max} = 5,188$$

$$CI = (5,188-5)/(5-1) = 0,047$$

$$CR = 0,047/1,12 = 0,042$$

Organization/ 2<sup>nd</sup> DM:

|     | I    |   |     | II   |      |   | III |     |     | IV  |     |     | V    |      |   |
|-----|------|---|-----|------|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---|
| I   | 1    | 1 | 1   | 0,66 | 1    | 2 | 0,5 | 1   | 1,5 | 0,5 | 1   | 1,5 | 0,66 | 1    | 2 |
| II  | 0,5  | 1 | 1,5 | 1    | 1    | 1 | 1   | 1,5 | 2   | 1   | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1 |
| III | 0,66 | 1 | 2   | 0,5  | 0,66 | 1 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1 |
| IV  | 0,66 | 1 | 2   | 0,5  | 0,66 | 1 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1 |
| V   | 0,5  | 1 | 1,5 | 1    | 1    | 1 | 1   | 1,5 | 2   | 1   | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1 |

|     | I    | II   | III | IV  | V    |
|-----|------|------|-----|-----|------|
| I   | 1    | 1,11 | 1   | 1   | 1,11 |
| II  | 1    | 1    | 1,5 | 1,5 | 1    |
| III | 1,11 | 0,69 | 1   | 1   | 0,69 |
| IV  | 1,11 | 0,69 | 1   | 1   | 0,69 |
| V   | 1    | 1    | 1,5 | 1,5 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 5,155$$

$$CI = (5,155 - 5) / (5 - 1) = 0,03875$$

$$CR = 0,03875 / 1,12 = 0,035$$

### Pour les critères de processus:

Process / 3<sup>rd</sup> pers,

|     | I    |   |     | II  |     |     | III  |      |   |
|-----|------|---|-----|-----|-----|-----|------|------|---|
| I   | 1    | 1 | 1   | 0,5 | 1   | 1,5 | 0,66 | 1    | 2 |
| II  | 0,66 | 1 | 2   | 1   | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1 |
| III | 0,5  | 1 | 1,5 | 1   | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1 |

|     | I    | II  | III  |
|-----|------|-----|------|
| I   | 1    | 1   | 1,11 |
| II  | 1,11 | 1   | 0,69 |
| III | 1    | 1,5 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3,11$$

$$CI = (3,11 - 3) / (3 - 1) = 0,055$$

$$CR = 0,055 / 0,58 = 0,095$$

Process / 4<sup>th</sup> pers,

|     | I   |   |     | II   |     |   | III |      |      |
|-----|-----|---|-----|------|-----|---|-----|------|------|
| I   | 1   | 1 | 1   | 0,66 | 1   | 2 | 0,4 | 0,5  | 0,66 |
| II  | 0,5 | 1 | 1,5 | 1    | 1   | 1 | 0,5 | 0,66 | 1    |
| III | 1,5 | 2 | 2,5 | 1    | 1,5 | 2 | 1   | 1    | 1    |

|     | I | II   | III  |
|-----|---|------|------|
| I   | 1 | 1,11 | 0,51 |
| II  | 1 | 1    | 0,69 |
| III | 2 | 1,5  | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3,068$$

$$CI = (3,068 - 3) / (3 - 1) = 0,034$$

$$CR = 0,034 / 0,58 = 0,059$$

Process / 5<sup>th</sup> pers,

|     | I   |      |   | II |     |   | III  |     |     |
|-----|-----|------|---|----|-----|---|------|-----|-----|
| I   | 1   | 1    | 1 | 1  | 1,5 | 2 | 0,33 | 0,4 | 0,5 |
| II  | 0,5 | 0,66 | 1 | 1  | 1   | 1 | 0,33 | 0,4 | 0,5 |
| III | 2   | 2,5  | 3 | 2  | 2,5 | 3 | 1    | 1   | 1   |

|     | I    | II  | III  |
|-----|------|-----|------|
| I   | 1    | 1,5 | 0,41 |
| II  | 0,69 | 1   | 0,41 |
| III | 2,5  | 2,5 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3,045$$

$$CI = (3,045 - 3) / (3 - 1) = 0,0225$$

$$CR = 0,0225 / 0,58 = 0,039$$

### Pour les critères technologiques :

Technology / 6<sup>th</sup> pers,

|     | I   |     |     | II   |      |     | III |     |     | IV   |     |     | V    |      |      |
|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| I   | 1   | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1   | 1   | 1   | 1   | 0,66 | 1   | 2   | 0,4  | 0,5  | 0,66 |
| II  | 1   | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1   | 1   | 1,5 | 2   | 0,5  | 1   | 1,5 | 0,66 | 1    | 2    |
| III | 1   | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1   | 1   | 1   | 1   | 0,66 | 1   | 2   | 0,4  | 0,5  | 0,66 |
| IV  | 0,5 | 1   | 1,5 | 0,66 | 1    | 2   | 0,5 | 1   | 1,5 | 1    | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1    |
| V   | 1,5 | 2   | 2,5 | 0,5  | 1    | 1,5 | 1,5 | 2   | 2,5 | 1    | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1    |

|     | I   | II   | III | IV   | V    |
|-----|-----|------|-----|------|------|
| I   | 1   | 0,69 | 1   | 1,11 | 0,51 |
| II  | 1,5 | 1    | 1,5 | 1    | 1,11 |
| III | 1   | 0,69 | 1   | 1,11 | 0,51 |
| IV  | 1   | 1,11 | 1   | 1    | 0,69 |
| V   | 2   | 1    | 2   | 1,5  | 1    |

$$\lambda_{\max} = 5,166$$

$$CI = (5,166 - 5) / (5 - 1) = 0,0415$$

$$CR = 0,0415 / 1,12 = 0,037$$

Technology / 7<sup>th</sup> pers

|     | I    |      |     | II   |      |      | III |     |     | IV   |     |     | V    |      |      |
|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|
| I   | 1    | 1    | 1   | 0,4  | 0,5  | 0,66 | 1   | 1,5 | 2   | 0,5  | 1   | 1,5 | 0,66 | 1    | 2    |
| II  | 1,5  | 2    | 2,5 | 1    | 1    | 1    | 2   | 2,5 | 3   | 2    | 2,5 | 3   | 1    | 1,5  | 2    |
| III | 0,5  | 0,66 | 1   | 0,33 | 0,4  | 0,5  | 1   | 1   | 1   | 0,66 | 1   | 2   | 0,4  | 0,5  | 0,66 |
| IV  | 0,66 | 1    | 2   | 0,33 | 0,4  | 0,5  | 0,5 | 1   | 1,5 | 1    | 1   | 1   | 0,5  | 0,66 | 1    |
| V   | 0,5  | 1    | 1,5 | 0,5  | 0,66 | 1    | 1,5 | 2   | 2,5 | 1    | 1,5 | 2   | 1    | 1    | 1    |



|     | I    | II   | III | IV   | V    |
|-----|------|------|-----|------|------|
| I   | 1    | 0,51 | 1,5 | 1    | 1,11 |
| II  | 2    | 1    | 2,5 | 2,5  | 1,5  |
| III | 0,69 | 0,41 | 1   | 1,11 | 0,51 |
| IV  | 1,11 | 0,41 | 1   | 1    | 0,69 |
| V   | 1    | 0,69 | 2   | 1,5  | 1    |

$$\lambda_{\max} = 5,145$$

$$CI = (5,145 - 5) / (5 - 1) = 0,036$$

$$CR = 0,036 / 1,12 = 0,032$$

## APPENDICE C – LE TEST DE CONSISTANCE DES ALTERNATIVES

### 1<sup>st</sup> DM:

| Culture&Change Management | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                           | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 1,00 |
| S2                        | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3                        | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3 |
|----|------|------|----|
| S1 | 1    | 0,69 | 1  |
| S2 | 1,5  | 1    | 2  |
| S3 | 1,11 | 0,51 | 1  |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

| Team Composition | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,40 | 0,50 |
| S2               | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 |
| S3               | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 0,69 | 0,51 |
| S2 | 1,50 | 1    | 1,11 |
| S3 | 2    | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

| User Involvement | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 0,66 |
| S2               | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 |
| S3               | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1,11 | 0,69 |
| S2 | 1    | 1    | 1,11 |
| S3 | 1,50 | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.111$$

$$CI = (3.111-3)/(3-1) = 0.055$$

$$CR = 0.055/ 0.58 = 0.095$$

| <b>Training</b> | <b>S1</b> |      |      | <b>S2</b> |      |      | <b>S3</b> |      |      |
|-----------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
| <b>S1</b>       | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 0,66      | 1,00 | 2,00 |
| <b>S2</b>       | 0,66      | 1,00 | 2,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 0,50      | 0,66 | 1,00 |
| <b>S3</b>       | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 1,00      | 1,50 | 2,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 |

|           | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>S1</b> | 1         | 1         | 1,11      |
| <b>S2</b> | 1,11      | 1         | 0,69      |
| <b>S3</b> | 1         | 1,50      | 1         |

$$\lambda_{\max} = 3.111$$

$$CI = (3.111-3)/(3-1) = 0.055$$

$$CR = 0.055/ 0.58 = 0.095$$

| <b>Top Management Support</b> | <b>S1</b> |      |      | <b>S2</b> |      |      | <b>S3</b> |      |      |
|-------------------------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
| <b>S1</b>                     | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 2,00 | 0,66      | 1,00 | 2,00 |
| <b>S2</b>                     | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 |
| <b>S3</b>                     | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 |

|           | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>S1</b> | 1         | 1,11      | 1,11      |
| <b>S2</b> | 1         | 1         | 1         |
| <b>S3</b> | 1         | 1         | 1         |

$$\lambda_{\max} = 3.072$$

$$CI = (3.072-3)/(3-1) = 0.036$$

$$CR = 0.035/ 0.58 = 0.062$$

**2<sup>nd</sup> DM:**

| <b>Culture&amp;Change Management</b> | <b>S1</b> |      |      | <b>S2</b> |      |      | <b>S3</b> |      |      |
|--------------------------------------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
| <b>S1</b>                            | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 0,66      | 1,00 | 2,00 | 0,66      | 1,00 | 2,00 |
| <b>S2</b>                            | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 |
| <b>S3</b>                            | 0,50      | 1,00 | 1,50 | 1,00      | 1,00 | 1,00 | 1,00      | 1,00 | 1,00 |

|           | <b>S1</b> | <b>S2</b> | <b>S3</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>S1</b> | 1         | 1,11      | 1,11      |
| <b>S2</b> | 1         | 1         | 1         |
| <b>S3</b> | 1         | 1         | 1         |

$$\lambda_{\max} = 3.072$$

$$CI = (3.072-3)/(3-1) = 0.036$$

$$CR = 0.035/ 0.58 = 0.062$$

| Team Composition | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,40 | 0,50 |
| S2               | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 |
| S3               | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1 | S2   | S3   |
|----|----|------|------|
| S1 | 1  | 1,11 | 0,51 |
| S2 | 1  | 1    | 0,69 |
| S3 | 2  | 1,50 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

| User Involvement | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                  | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 0,50 | 0,66 |
| S2               | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 |
| S3               | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2 | S3   |
|----|------|----|------|
| S1 | 1    | 1  | 0,69 |
| S2 | 1,11 | 1  | 0,51 |
| S3 | 1,50 | 2  | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

| Training | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 0,66 | 1,00 |
| S2       | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 |
| S3       | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 1.11 |
| S2 | 1.11 | 1    | 0.69 |
| S3 | 1    | 1.50 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.111$$

$$CI = (3.111-3)/(3-1) = 0.055$$

$$CR = 0.055/ 0.58 = 0.095$$

| Top Management Support | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 |
| S2                     | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 |
| S3                     | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1 | S2 | S3   |
|----|----|----|------|
| S1 | 1  | 1  | 1.11 |
| S2 | 1  | 1  | 1.11 |
| S3 | 1  | 1  | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.072$$

$$CI = (3.072-3)/(3-1) = 0.036$$

$$CR = 0.036/ 0.58 = 0.062$$

### 3<sup>rd</sup> DM:

| Customer-focused process | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,50 |
| S2                       | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| S3                       | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 0,69 | 1,50 |
| S2 | 1,50 | 1    | 2,50 |
| S3 | 0,69 | 0,41 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.033$$

$$CI = (3.033-3)/(3-1) = 0.0165$$

$$CR = 0.0165/ 0.58 = 0.028$$

| Continuous Improvement | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 |
| S2                     | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3                     | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1 | S2   | S3 |
|----|----|------|----|
| S1 | 1  | 0,51 | 1  |
| S2 | 2  | 1    | 2  |
| S3 | 1  | 0,51 | 1  |

$$\lambda_{\max} = 3.013$$

$$CI = (3.013-3)/(3-1) = 0.007$$

$$CR = 0.007/ 0.58 = 0.011$$

| Business Rules | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 1,00 |
| S2             | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3             | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3 |
|----|------|------|----|
| S1 | 1    | 0,69 | 1  |
| S2 | 1,50 | 1    | 2  |
| S3 | 1,11 | 0,51 | 1  |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

#### 4th DM:

| Customer-focused process | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,50 | 2,00 |
| S2                       | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| S3                       | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3  |
|----|------|------|-----|
| S1 | 1    | 0,41 | 2   |
| S2 | 2,5  | 1    | 2,5 |
| S3 | 0,51 | 0,41 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3.076$$

$$CI = (3.076-3)/(3-1) = 0.038$$

$$CR = 0.038/ 0.58 = 0.066$$

| Continuous Improvement | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 0,66 |
| S2                     | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| S3                     | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 0,69 | 0,69 |
| S2 | 1,50 | 1    | 1    |
| S3 | 1,50 | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.023$$

$$CI = (3.023-3)/(3-1) = 0.0115$$

$$CR = 0.0115/ 0.58 = 0.02$$

| Business Rules | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 1,00 |
| S2             | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3             | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3 |
|----|------|------|----|
| S1 | 1    | 0,69 | 1  |
| S2 | 1,5  | 1    | 2  |
| S3 | 1,11 | 0,51 | 1  |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

#### 5<sup>th</sup> DM:

| Customer-focused process | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                          | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,50 |
| S2                       | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| S3                       | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 1,50 |
| S2 | 1,11 | 1    | 1    |
| S3 | 0,69 | 1,11 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.111$$

$$CI = (3.111-3)/(3-1) = 0.056$$

$$CR = 0.056/ 0.58 = 0.096$$

| Continuous Improvement | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 0,50 | 1,00 |
| S2                     | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| S3                     | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3  |
|----|------|------|-----|
| S1 | 1    | 0,51 | 1   |
| S2 | 2    | 1    | 2,5 |
| S3 | 1,11 | 0,41 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3.059$$

$$CI = (3.059-3)/(3-1) = 0.03$$

$$CR = 0.03/ 0.58 = 0.051$$

| Business Rules | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1             | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| S2             | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3             | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3  |
|----|------|------|-----|
| S1 | 1    | 1,11 | 1,5 |
| S2 | 1    | 1    | 2   |
| S3 | 0,69 | 0,51 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

### 6<sup>th</sup> DM:

| Software Configuration | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1                     | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| S2                     | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,5  | 1,00 | 1,50 |
| S3                     | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3  |
|----|------|------|-----|
| S1 | 1    | 2    | 2,5 |
| S2 | 0,51 | 1    | 1   |
| S3 | 0,41 | 1,11 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3.059$$

$$CI = (3.059-3)/(3-1) = 0.03$$

$$CR = 0.03/ 0.58 = 0.051$$

| Implementation Strategy | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| S2                      | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3                      | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |



|    | S1   | S2   | S3  |
|----|------|------|-----|
| S1 | 1    | 1,11 | 1,5 |
| S2 | 1    | 1    | 2   |
| S3 | 0,69 | 0,51 | 1   |

$$\lambda_{\max} = 3.068$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.034$$

$$CR = 0.034/ 0.58 = 0.059$$

| Legacy Systems | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1             | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| S2             | 0,33 | 0,40 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| S3             | 0,33 | 0,40 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 2,50 | 2,50 |
| S2 | 0,41 | 1    | 1    |
| S3 | 0,41 | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.017$$

$$CI = (3.068-3)/(3-1) = 0.009$$

$$CR = 0.009/ 0.58 = 0.015$$

| Data Management | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1              | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| S2              | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| S3              | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 1,50 |
| S2 | 1    | 1    | 1,50 |
| S3 | 0,69 | 0,69 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.023$$

$$CI = (3.023-3)/(3-1) = 0.012$$

$$CR = 0.012/ 0.58 = 0.02$$

| Customer Channels Integration | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| S1                            | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| S2                            | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 |
| S3                            | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1,50 | 1    |
| S2 | 0,69 | 1    | 0,69 |
| S3 | 1    | 1,50 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.023$$

$$CI = (3.023-3)/(3-1) = 0.012$$

$$CR = 0.012/ 0.58 = 0.02$$

7<sup>th</sup> DM:

| Software Configuration | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 2,00 | 2,50 |
| S2                     | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| S3                     | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 2    | 2,50 |
| S2 | 0,51 | 1    | 1    |
| S3 | 0,41 | 1,11 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.059$$

$$CI = (3.059-3)/(3-1) = 0.03$$

$$CR = 0.03/ 0.58 = 0.051$$

| Implementation Strategy | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 |
| S2                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| S3                      | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 1,50 |
| S2 | 1    | 1    | 1,50 |
| S3 | 0,69 | 0,69 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.023$$

$$CI = (3.023-3)/(3-1) = 0.012$$

$$CR = 0.012/ 0.58 = 0.02$$

| Legacy Systems | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 2,50 | 3,00 | 2,00 | 2,50 |
| S2             | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| S3             | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 2,50 | 2,50 |
| S2 | 0,41 | 1    | 1    |
| S3 | 0,41 | 1    | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.017$$

$$CI = (3.017-3)/(3-1) = 0.009$$

$$CR = 0.009/ 0.58 = 0.015$$

| Data Management | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                 | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S2              | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,50 |
| S3              | 0,33 | 0,40 | 0,50 | 0,40 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 2,50 |
| S2 | 1,11 | 1    | 2    |
| S3 | 0,41 | 0,51 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.059$$

$$CI = (3.059-3)/(3-1) = 0.03$$

$$CR = 0.03/ 0.58 = 0.051$$

| Customer Channels Integration | S1   |      |      | S2   |      |      | S3   |      |      |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                               | S1   | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 1,50 |
| S2                            | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| S3                            | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 0,66 | 1,00 | 2,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

|    | S1   | S2   | S3   |
|----|------|------|------|
| S1 | 1    | 1    | 1,50 |
| S2 | 1,11 | 1    | 1    |
| S3 | 0,69 | 1,11 | 1    |

$$\lambda_{\max} = 3.111$$

$$CI = (3.111-3)/(3-1) = 0.056$$

$$CR = 0.056/ 0.58 = 0.096$$

## **BIOGRAPHIE**

L'auteur de ce mémoire est né le 26 Janvier 1982 à Istanbul.

Elle a suivi ses études d'école secondaire entre les années 1992-1998 et de lycée entre les années 1998-2001 au Lycée Français Saint Benoit.

A la fin de l'année scolaire 2000-2001, elle est entrée au concours d'entrée à l'université et elle a été acceptée à l'Université Galatasaray, Faculté d'Ingénierie et de Technologie, département de Génie Industriel avec l'examen interne qui est ouvert pour les élèves des écoles francophones.

Elle a terminé ses études universitaires à l'Université Galatasaray à l'année 2005.

A l'année académique 2005-2006, elle a commencé directement sa maîtrise en Génie Industriel à l'Université Galatasaray.

Les articles "CRM Strategy Selection : A FAHP Application » qu'elle a écrit avec le co-auteur Y. Esra Albayrak, a été publié dans le livre de congrès de IFAC 2007.

Depuis le mois de Mai de l'année 2007, elle travaille professionnellement au sein de l'entreprise Fujitsu Siemens Computers, au domaine de CRM marketing.