

**UNIVERSITE GALATASARAY  
INSTITUT DES SCIENCES SOCIALES  
DÉPARTEMENT DE GESTION**

**LA QUALITE DE SERVICE DU COMMERCE MOBILE**

**THÈSE DE MASTER RECHERCHE**

**Selim Morlevi**

**Directeur de recherche: Yrd.Doç.Dr. Orhan Feyziöglu**

**Mémoire pour l'obtention de DEA « Gestion »**

**Avril, 2008**

## REMERCIEMENTS

En premier lieu, j'aimerais remercier vivement, mon directeur de thèse, Monsieur Orhan FEYZİOĞLU, Maître de Conférences, de l'attention et du soutien qu'il a porté à mon travail de Master Recherche.

Je tiens à remercier également tous les professeurs du Département de Gestion de l'Université Galatasaray pour le support qu'ils nous ont apporté pendant les cours en maîtrise.

Je souhaite inclure dans mes remerciements les experts de domaines qui ont bien voulu me faire part de leur expérience pratique dans le domaine du commerce mobile et de leur savoir-faire, notamment :

- Mme. Anne KRAUSE, de l'équipe publicité mobile de Nokia.
- Mme. Bilgen ALDAN, de l'équipe de site internet mobile, Turkcell-im, chez Turkcell
- M. Burak AYDAN, de l'équipe de Commerce Mobile chez la Banque Garanti.

Sans oublier tous les collègues de MOBILERA dont l'aide et le soutien m'ont été précieux au cours de mon travail, et notamment :

- M. Arda KERTMELİOĞLU, le Partenaire-Associé chez MOBILERA et le Membre de Conseil de *Mobile Marketing Association (MMA)*.
- Mme. Zeynep SARILAR, Présidente Directrice Technique de MOBILERA

J'aimerais remercier naturellement l'Etat Turc qui m'a donné une deuxième chance pour terminer mes études.

Je remercie M. Aydın AKKAYA et tout particulièrement Mme. Éliane Baleste AKKAYA pour leur précieux aide et encouragement.

Mes remerciements s'adressent également à Mme. Beti HAYİM pour sa collaboration, son soutien amical et son encouragement.

Mes remerciements très particuliers s'adressent à mes parents Moşe et Zizi MORLEVI, ma sœur et mon beau-frère Rosita et Metin KASTRO et leurs enfants Yoel et Nil, qui au long de cette recherche m'ont soutenu tellement moralement.

<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>Pages</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>1-3</b>
<b>PREMIERE PARTIE - COMMERCE MOBILE</b>	<b>4-31</b>
<b>Chapitre I- Définition Du Commerce Mobile</b>	<b>4</b>
<b>Chapitre II- Applications Du Commerce Mobile</b>	<b>5-10</b>
<b>Section I- Applications Mobiles Financières</b>	<b>6</b>
<b>Section II- Publicité Mobile</b>	<b>7</b>
<b>Section III- Gestion Mobile d'Inventaire (GMI)</b>	<b>8</b>
<b>Section IV- Géolocalisation des Produits et Recherche Mobile</b>	<b>8</b>
<b>Section V- Gestion Proactive des Services</b>	<b>9</b>
<b>Section VI - Réingénierie Sans Fil Des Affaires</b>	<b>10</b>
<b>Section VII-Vente Mobile Aux Enchères, Divertissement et         Autres Services</b>	<b>10</b>
<b>Chapitre III- Technologies Utilisées Pour Commerce Mobile</b>	<b>11-22</b>
<b>Section I - Exigences du Système de Commerce Mobile</b>	<b>11</b>
<b>Section II- Appareils Portables</b>	<b>11-15</b>
<b>Section III- Intergiciels Mobile et Sans Fil pour Commerce         Mobile</b>	<b>15-18</b>
<b>Sous - Section I - WAP et I-mode</b>	<b>15-17</b>
<b>Sous - Section II - SMS et MMS</b>	<b>17-18</b>
<b>Section VI - Réseaux Sans Fils</b>	<b>18-22</b>
<b>Sous - Section I - 1G (Première Génération)</b>	<b>18</b>
<b>Sous - Section II - GSM (2G et 2,5G, Deuxième         Génération)</b>	<b>19</b>
<b>Sous - Section III -3G (Troisième Génération)</b>	<b>19</b>
<b>Sous - Section IV - WLAN (Réseaux Local Sans Fil)</b>	<b>19</b>
<b>Sous - Section V – Bluetooth</b>	<b>20</b>
<b>Sous - Section VI – WiMAX</b>	<b>21-22</b>
<b>Chapitre IV- Commerce Mobile En Turquie</b>	<b>23</b>
<b>Section I - Histoire du GSM en Turquie</b>	<b>23-24</b>
<b>Section II - Technologies Sans Fils En Turquie</b>	<b>24</b>
<b>Section III - Applications Mobile En Turquie</b>	<b>25</b>
<b>Sous - Section I - Applications Mobiles Financières</b>	<b>25-26</b>
<b>Sous - Section II - Publicité Mobile et Marketing Mobile</b>	<b>26</b>
<b>Sous - Section III - Services De Géolocalisation</b>	<b>27</b>
<b>Sous - Section IV - Réingénierie Sans Fil Des Affaires</b>	<b>27</b>
<b>Sous - Section V - Services de Contenu Mobile En         Turquie</b>	<b>27-30</b>
<b>DEUXIEME PARTIE - QUALITE DE SERVICE MOBILE</b>	<b>31-53</b>

<b>Chapitre I - Service</b>	<b>31-35</b>
<b>Section I - Définition du Service</b>	<b>31-32</b>
<b>Section II - Structure des Services</b>	<b>33</b>
<b>Section III - Caractéristiques Des Services</b>	<b>33-35</b>
<b>Sous - Section I - Intangibilité</b>	<b>34</b>
<b>Sous - Section II - Inséparabilité</b>	<b>34</b>
<b>Sous - Section III - Variabilité</b>	<b>34</b>
<b>Sous - Section IV - Périssabilité</b>	<b>35</b>
<b>Sous - Section V - Propriété</b>	<b>35</b>
<b>Chapitre II - Qualité De Service</b>	<b>35-39</b>
<b>Section I - Définition de la Qualité de Service</b>	<b>35-37</b>
<b>Section II - Méthodes d'Évaluation de la Qualité De Service</b>	<b>38-39</b>
<b>Chapitre III - Qualité De Service Du Commerce Électronique</b>	<b>39-42</b>
<b>Chapitre IV - Dimensions De La Qualité De Service Des Sites De Commerce Mobile</b>	<b>43-53</b>
<b>Section I - Fiabilité</b>	<b>45</b>
<b>Section II - Réceptivité (Sensibilité)</b>	<b>46</b>
<b>Section III - Accès</b>	<b>46</b>
<b>Section IV - Flexibilité</b>	<b>47</b>
<b>Section V - Facilité de Navigation</b>	<b>47-49</b>
<b>Section VI - Facilité de Dialoguer</b>	<b>49</b>
<b>Section VII - Assurance / Confidentialité</b>	<b>49</b>
<b>Section VIII - Connaissance du Prix</b>	<b>50</b>
<b>Section IX - Esthétique du Site</b>	<b>50</b>
<b>Section X - Personnalisation</b>	<b>51</b>
<b>Section XI - Contenu</b>	<b>51-52</b>
<b>Section XII - Compatibilité</b>	<b>52-53</b>
<b>TROISIEME PARTIE - UNE STRUCTURE D'ÉVALUATION POUR LE QUALITE DE SERVICE MOBILE ET SES APPLICATIONS</b>	<b>54-79</b>
<b>Chapitre I - Méthodologie</b>	<b>54</b>
<b>Section I - Introduction</b>	<b>54-55</b>
<b>Section II - Intégrale Floue De Choquet</b>	<b>55</b>
<b>Sous - Section I - Intérêt Pour L'agrégation Sur Une Colonne</b>	<b>55-57</b>
<b>Sous - Section II - Importance Relative Des Critères: Indices Et Valeurs De Shapley</b>	<b>57-58</b>
<b>Sous - Section III - Concept D'interaction Mutuelle Entre Les Critères</b>	<b>59</b>
<b>Sous - Section IV - Modèle 2-Additif</b>	<b>60-61</b>
<b>Section III - Extension Aux Opérateurs De La Famille De L'Intégrale De Choquet</b>	<b>61-66</b>
<b>Sous - Section I - Explication En Absolu</b>	<b>64</b>
<b>Sous - Section II - Explication En Relatif</b>	<b>65-66</b>
<b>Sous - Section III - Explication En Moyenne</b>	<b>66</b>

<b>Chapitre II - Evaluation Des Dimensions De La Qualité De Service Pour Les Services De Commerce Mobile De Contenu</b>	<b>67-70</b>
<b>Chapitre III - Sélection Et Évaluation Des Sites De Commerce Mobile De Contenu</b>	<b>71-79</b>
<b>Section I - Sélection des Sites de Commerce Mobile de Contenu</b>	<b>71-74</b>
<b>Sous - Section I - LOGIZMO</b>	<b>71</b>
<b>Sous - Section II - SMSNET</b>	<b>71</b>
<b>Sous - Section III - BLINKO</b>	<b>72</b>
<b>Sous - Section IV - CEBIDOLDUR et CEPMAGIC</b>	<b>72</b>
<b>Sous - Section V - CEPISTO</b>	<b>72</b>
<b>Sous - Section VI - HIPIR</b>	<b>72-73</b>
<b>Section II - Evaluation des Sites de Commerce Mobile de Contenu</b>	<b>73-75</b>
<b>Section III - Interactions Entre Les Dimensions</b>	<b>75-77</b>
<b>Section IV - Résultats et Discussions</b>	<b>77-79</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>80-81</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>82-86</b>

**LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>3G</b>	: 3 <sup>ième</sup> Génération
<b>ADSL</b>	: Asymmetric Digital Subscriber Line
<b>AHP</b>	: Analytic Hierarchy Process
<b>EDGE</b>	: Enhanced Data Rates for GSM Evolution
<b>GPRS</b>	: General Packet Radio Service
<b>GSM</b>	: Groupe Spécial Mobile
<b>HTML</b>	: HyperText Markup Language
<b>IrDa</b>	: Infrared Data Association
<b>MAUT</b>	: Multiple Attribut
<b>Mbps</b>	: Megabite Per Second
<b>MMS</b>	: Multi Media Message
<b>PDA</b>	: Personal Data Assistant
<b>SMS</b>	: Short Message Service
<b>SVA</b>	: Service à Valuer Ajouté
<b>UMTS</b>	: Universal Mobile Telecommunications System
<b>WAP</b>	: Wireless Application Protocole
<b>WiMAX</b>	: Worldwide Interoperability for Microwave Access
<b>WLAN</b>	: Wireless Local Area Network
<b>WPAN</b>	: Wireless Personal Area Network
<b>WWW</b>	: World Wide Web

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1.1</b>	La comparaison des technologies réseau locale sans fil.....	20
<b>Tableau 1.2</b>	L'utilisation des services sans fils entre les différents groups d'âge et types de personnalités.....	29
<b>Tableau 3.1</b>	Echelle de Comparaison Entre les Critères et Attributs.....	69
<b>Tableau 3.2</b>	Evaluations des poids des dimensions et des sites de commerce de contenu mobile.....	75
<b>Tableau 3.3</b>	Interactions des dimensions primaires.....	76
<b>Tableau 3.4</b>	Interactions de dimensions liées à l'assurance.....	76
<b>Tableau 3.5</b>	Interactions de dimensions liées au service .....	76
<b>Tableau 3.6</b>	Interactions des Dimensions Liées à la Convenance.....	77
<b>Tableau 3.7</b>	Evaluations des Sites de Commerce Mobile de Contenu Avec la Moyenne Pondérée.....	78
<b>Tableau 3.8</b>	Evaluations des Sites de Commerce Mobile de Contenu Avec 2-Additive Choquet Intégrale.....	78

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1.1</b>	La représentation schématique du réseau WiMAX.....	22
<b>Figure 1.2</b>	Le Site de Commerce Mobile de la Banque Garanti en Turquie....	25
<b>Figure 1.3</b>	Exemples des Publicités Mobiles Sur Les Sites d'internet Mobiles de Turkcell et de Nokia.....	26
<b>Figure 1.4</b>	La Fréquence de Téléchargement Des Contenus Mobiles Pour des Différentes Catégories de Contenu.....	28
<b>Figure 1.5</b>	L'utilisation des services internet, TV et musique mobile au futur	30
<b>Figure 1.6</b>	Répartition des contenus mobiles vendus par Turkcell en 2006....	30
<b>Figure 2.1</b>	Les Ratios De Produit Et Service Pour Des Différents Achats.....	33
<b>Figure 2.2</b>	Les dimensions de qualité de service des sites de commerce mobile de contenu.....	44
<b>Figure 3.1</b>	Evaluation Relative des Critères par Expertchoice.....	67
<b>Figure 3.2</b>	Calcul des Poids des Critères par Expertchoice.....	68
<b>Figure 3.3</b>	Les Poids des Dimensions de Qualité.....	70
<b>Figure 3.4</b>	Les Sites de Commerce Mobile de Contenu Choisis Pour Notre Etude.....	73

## INTRODUCTION

Le développement de la technologie des téléphones portables ainsi que l'utilisation croissante d'appareils portables par les consommateurs ont fait du commerce mobile un marché de plus en plus important. Les consommateurs peuvent bénéficier des avantages de leurs téléphones ou autres appareils portables n'importe quand et n'importe où.

Le marché du commerce mobile qui propose des sonneries, de la musique, des jeux, des vidéos et des services d'informations en est encore à ses débuts. Les services mobiles de troisième génération (3G) laissent présager une augmentation considérable de la vitesse de transfert des données, et donc un élargissement de la gamme des services disponibles sur un appareil portable.

Les centres d'études prévoient à l'avenir une croissance importante du commerce mobile. Juniper Research<sup>1</sup> a estimé que le chiffre d'affaires mondial atteindrait près d'USD 88 milliards en 2009. iGillott Research<sup>2</sup> a prédit que les achats de services de données et de médias (hors SMS) via des communications sans fil s'élèveraient à quelque USD 80 milliards en 2009.

Il devient également de plus en plus important d'évaluer la qualité de service des sites de commerce mobile. La qualité de service est une des plus importants facteurs de sélection d'un site de commerce pour les consommateurs. Elle est donc une des critères qui détermine la revenue d'une entreprise de commerce mobile.

Le commerce mobile est aussi le domaine d'intérêt du thésard. Il travaille dans le secteur de télécommunication mobile depuis deux ans. Les tombées de cette thèse seront outil pour évaluer et améliorer la qualité de service des sites de commerce mobile conçu par l'entreprise embauchant actuellement.

---

<sup>1</sup> Juniper Research, "Mobile Commerce & Micropayment Strategies", Newbury, Royaume-Uni, 2004.

<sup>2</sup> iGillott Research (2005), Mobile Content Enablers: Boosting Mobile Operator Profitability, août 2005.

La qualité de service est une des critères le plus important pour le succès d'un service de commerce, quoi que soit le domaine. Il y a eu beaucoup publication sur le sujet de qualité de service électronique. Par contre, nous avons constaté qu'il y a très peu de d'étude sur la qualité de service du commerce mobile. Cette thèse donc, est une des premières études sur ce sujet.

Dans cette étude nous avons essayé de mesurer et comparer la qualité de service des sites de commerce mobile. Il existe plusieurs critères pour mesurer la qualité de service, par exemple la fiabilité, la facilité d'utiliser, la sécurité, l'esthétique. Ses critères étaient en général en contradiction entre eux. Nous avons considéré la mesure de la qualité de service comme un problème de décision multicritères.

Premièrement, nous avons essayé de définir les dimensions de la qualité de service. Afin d'aboutir ceci, nous avons révisé la littérature sur la documentation de commerce mobile et électronique attentivement. Nous avons aussi interrogé plusieurs experts du domaine de commerce mobile. A partir des informations acquis de la littérature et des experts, nous avons choisis les dimensions de la qualité de service. Selon ces dimensions choisies, il est devenu possible de sélectionner entre divers sites mobiles celui qui offre la meilleure qualité de service. Pour une telle sélection, il fallait décider d'abord le poids de chaque dimension. Pour ce but, nous avons interrogé les experts du domaine. Cependant, nous avons constaté que considérer ces critères indépendants peut nous amener à tirer des fausses conclusions. Par exemple, il n'est pas suffisant d'être excellent dans une seule dimension et médiocre dans les autres. Donc, ça ne sera pas logique de décider à partir d'une moyenne pondéré. Pour cette raison, nous avons choisis une méthode de d'aide à la décision multicritère afin d'obtenir des résultats plus convenables.

Les poids des dimensions et les interactions entre ces dimensions dépendent énormément au service mobile étudié. Comme application, nous avons choisi d'étudier le service mobile le plus utilisé: les sites d'internet mobile sur la catégorie logo et sonnerie. Cette catégorie présente environs 60% du marché de services de contenu mobile. Puis, selon nos consultations avec les experts et notre expertise, nous avons choisis sept fournisseurs de service. Non seulement nous avons évalué la qualité de service de ces fournisseurs mais nous avons aussi essayé d'élucider les

résultats et identifier les actions nécessaires qu'ils devraient effectuer pour améliorer leur services.

La dernière section résume les achèvements de cette thèse, souligne ses limitations, et présente différentes voies futures de recherche pour étendre les résultats dans le futur.

## **I. COMMERCE MOBILE**

### **A. DEFINITION DU COMMERCE MOBILE**

Il existe plusieurs définitions du commerce mobile. En général, est considéré comme commerce électronique mobile tout ce qui utilise les technologies sans fil, les appareils mobiles et l'internet mobile. Peter Keen et Ron Mackintosh ont défini le commerce mobile comme une extension du commerce électronique. Grâce aux ordinateurs et aux réseaux sans fils, il est possible d'effectuer n'importe où et n'importe quand du commerce électronique.<sup>3</sup>

Lee et Al.<sup>4</sup> définissent le commerce mobile en 2003, comme l'échange, l'achat ou la vente de biens, de services ou d'informations sur internet en utilisant un appareil mobile. D'autres chercheurs comme May, partagent également cette idée. Le commerce mobile est une évolution du commerce électronique grâce à l'existence des réseaux sans fil.<sup>5</sup> Scornavacca et Barnes ont défini ce commerce comme l'utilisation des technologies d'informations mobiles. Ceci comprend l'internet sans fil dans le cadre de la communication organisationnelle, de la coordination ou même de la gestion de l'entreprise<sup>6</sup>. Ces définitions de commerce mobile soulignent l'utilisation des technologies sans fil en tant que support pour les affaires lorsque l'utilisateur est mobile, à distance d'un point de réseau fixe.

Paavilainen<sup>7</sup> définit les affaires mobiles ainsi : Echange de biens, de services et d'informations en utilisant la technologie mobile. Il note que l'affaire mobile est une définition large qui englobe la communication, les transactions et divers services mobiles à valeur ajoutée exécutés par les terminaux des portables. Plus précisément, le

---

<sup>3</sup> P. Keen, R. Mackintosh, *The Freedom Economy: Gaining the m-Commerce Edge in the Era of the Wireless Internet*. McGraw-Hill, 2001

<sup>4</sup> C. Lee, W. Hu, J. Yeh, "A System Model for Mobile Commerce", *Proceedings of the 23rd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops*, 2003

<sup>5</sup> P. May, *Mobile Commerce: Opportunities, Applications, and Technologies of Wireless Business*. Cambridge University Press, 2001.

<sup>6</sup> E. Scornavacca, S. J. Barnes, S. L. Huff, "Mobile Business Research, 2000-2004: Emergence, Current Status, and Future Opportunities." In: *Proceedings of European Conference of Information System (ECIS)*, 2005.

<sup>7</sup> J. Paavilainen, *Mobile Business Strategies: Understanding the Technologies and Opportunities*. Addison-Wesley, 2002

commerce mobile est défini comme « une transaction avec une valeur monétaire qui est conduite via les réseaux sans fils. »

Un grand nombre d'académiciens utilisent une définition trop simplifiée. Ils considèrent le commerce mobile comme une extension plus innovante du commerce électronique. Cependant, Paavilainen signale que la terminaison « commerce mobile » peut tromper parce que les modèles d'affaires et la chaîne de valeur sont totalement différents du commerce électronique. Carlsson et Walden<sup>8</sup> indiquent dans une étude empirique que « le commerce mobile » n'est pas une forme tronquée de commerce électronique mais une façon nouvelle et innovante de conduire les transactions dont le temps d'exécution est critique, sans se soucier de où on est.

Il y a des différences majeures entre le commerce mobile et le commerce électronique telles qu'un type d'interaction unique en raison des contraintes des appareils portables. En plus une disponibilité quasi permanente, permet l'accès à l'information pour des nouvelles fonctions d'affaires en temps réel. Ceci n'est pas réalisable avec le commerce électronique. Le commerce mobile permet aussi de personnaliser les services et répondre adéquatement aux besoins selon les situations. Aussi, il est accepté que le commerce mobile soit plus qu'une extension du commerce électronique.

Finalement nous donnerons la définition Cronin<sup>9</sup> qui est la synthèse de plusieurs sources à propos de la nature du commerce mobile : « le commerce mobile concerne toutes les affaires basées sur « data » et sur l'échange de valeur par les utilisateurs des appareils mobiles via les réseaux de télécommunication sans fil.

## **B. APPLICATIONS DU COMMERCE MOBILE**

L'emploi des appareils portables ne se limite pas à la communication. Aujourd'hui ils sont utilisés dans plusieurs domaines commerciaux comme des outils réalisant diverses opérations, ceci grâce à des logiciels et des appareils informatique additionnels.

---

<sup>8</sup> C. Carlsson, P. Walden: "Mobile Commerce – Empirical Results on Value-Added Products and Services". In: Proceedings of the Second International Conference on Mobile Business, 2003.

<sup>9</sup> M. J. Cronin, "Mobile Commerce – Internet Encyclopedia." Boston, Carroll School of Management, Boston College, 2003.

Les applications commerciales du mobile sont :

## **1. Applications Mobiles Financières**

Les applications mobiles financières représentent probablement une des plus importantes parties du commerce mobile. Elles englobent une diversité d'applications telles que la banque mobile, les services de courtage, le transfert mobile de monnaie et des micropaiements mobiles. Grâce à ces services, l'appareil mobile peut se transformer en un outil commercial. Il remplace la banque, le guichet automatique, les cartes de crédit permet ainsi aux utilisateurs d'effectuer des opérations financières avec monnaie mobile.

Lors de l'utilisation des applications ou de l'infrastructure des réseaux sans fils, plus de travail sera certainement nécessaire pour fournir l'assistance opérationnelle. Avant d'en élargir l'usage, des opérations fiables doivent être étendues.

Une autre application mobile financière, elle aussi intéressante, est le micropaiement. Il concerne les petits achats aux valeurs économiques mineures. Un appareil mobile peut communiquer avec un distributeur automatique en utilisant les réseaux sans fils pour acheter des biens. Il existe plusieurs façons d'utiliser le micro paiement :

La première façon serait d'appeler un numéro prédéfini où le coût de l'objet est facturé comme le coût de l'appel. Cette approche était utilisée par SONERA, l'opérateur GSM en Finlande, sur les distributeurs automatiques de Pepsi. En Turquie aussi, il est possible d'acheter les produits de Pepsi dans des distributeurs automatiques, en appelant un numéro fourni par Turkcell (l'opérateur GSM Turc) et ensuite régler le paiement soit par la facture de téléphone, soit par les crédits téléphoniques.

Une autre façon pour effectuer des micropaiements consiste à acheter des crédits prépayés à l'opérateur GSM, à la banque ou à une entreprise de carte de crédit.

Une autre manière est utilisée en Turquie par l'opérateur GSM Turkcell : L'abonné, qui partage son numéro de carte crédit avec Turkcell, donne la

permission d'effectuer les achats, ce jusqu'à un montant limité. L'abonné décide du plafond du montant et effectuera le paiement. Lors de l'achat, ce dernier reçoit un court message (SMS) dans lequel il est demandé l'approvisionnement du paiement: Afin de valider le règlement, il devra répondre, dans un court message, son code secret prédéfini. Ainsi, il est possible d'acheter des billets d'avion, des abonnements dans des magasins. On peut aussi utiliser cette pratique dans le commerce électronique ou quelques sites marchands sur internet.

## **2. Publicité Mobile**

La publicité mobile représente également un aspect important du commerce mobile. Les fournisseurs des services sans fils peuvent collecter les données personnelles des abonnés sous plusieurs formes : en consultant les utilisateurs avec des enquêtes clientèles et en exploitant leurs habitudes d'achats et d'utilisation. Il est possible d'utiliser ces informations démographiques, et les données sur la localisation en temps réel, des utilisateurs des appareils mobiles. Cette utilisation rend réalisable la création de publicités très ciblées. C'est ainsi possible que la publicité envoyée devienne sensible à la localisation. Elle est capable de véhiculer une information sur les promotions en cours dans l'environnement de l'utilisateur. Il est possible de réaliser ce type de publicité, sous forme de dépêche écrite transmise au consommateur par un service de message court (SMS). Selon la localisation de l'utilisateur, le message peut-être ciblé. (La région géographique peut être identifiée par les publicistes ou par les utilisateurs eux-mêmes, au préalable).

Les fournisseurs ont la possibilité d'accéder aux divers renseignements concernant les utilisateurs : niveau du salaire, localisation du travail, localisation du domicile, information sur les pays ou les villes visitées, hobbies préférés (musique, sport, équipe supportée...), utilisation des diverses technologies (SMS, MMS, Java, GPRS...), marque du téléphone portable, etc. Le téléphone portable étant un appareil très personnel, les publicistes ont le quasi -certitude sur la réalité des données touchant à l'abonné. Même si un ordinateur peut être utilisé par plusieurs personnes, le téléphone portable reste très privé, et n'est généralement utilisé que par une seule personne.

Avec l'augmentation de la disponibilité de large bande sans fil, la publicité est devenue riche en contenu englobant audio, image et vidéo clip Ainsi, elle peut être

adaptée aux utilisateurs individuels ayant des besoins, des intérêts, des inclinaisons spécifiques. Un fournisseur de réseaux sans fil peut considérer utiliser un « push » ou « pull » méthode de publicité mobile, en fonction des intérêts et de la personnalité individuelle de l'utilisateur de mobile.

Se pose la question sur le nombre de publicité mobile, le niveau et le type de contenu qu'il faut transmettre. Les publicités mobiles doivent être limitées de façon à empêcher de noyer l'utilisateur sous les informations et, également, juguler la possibilité d'engorgement des réseaux sans fil.

### **3. Gestion Mobile d'Inventaire (GMI)**

Cette catégorie d'application implique le géolocalisation des biens, service et même des gens. Le géolocalisation des biens aide les fournisseurs de service en déterminent le temps de livraison, ainsi améliorer le service et obtenir une avantage concurrentiel.

### **4. Géolocalisation des Produits et Recherche Mobile**

Cette catégorie d'application inclus la géolocalisation d'un objet. Potentiellement un objet spécifique ou avec des attributs similaires peut se situer en diverses localisations. Prenons un exemple : Un utilisateur qui a besoin d'un médicament pendant la nuit, cherchera une pharmacie ouverte. Il enverra un court message au fournisseur de service mobile et ainsi obtiendra la liste des pharmacies ouvertes, proches du lieu pour lequel il émet la demande. Actuellement, pour l'acquisition d'un objet (TV, Lecteur DVD ou même une automobile) un grand nombre de personnes visitent plusieurs magasins et, ensuite, comparent les prix. En utilisant un appareil mobile corrélé à une base de données centralisée recelant les informations sur les produits ; l'utilisateur pourrait trouver l'adresse exacte d'un magasin où d'un objet spécifique (ex : Le TV au meilleur prix) Un inventaire des lieux et des distances, eu égard de la situation géographique de la personne, s'afficherait sur l'écran. Acheter en ligne en utilisant un navigateur internet sur son portable deviendrait possible. Probablement que la concurrence des magasins s'exacerbera car pour un même objet il existera plusieurs offres (vendeurs ou magasins) il s'agira alors de séduire le consommateur par des actions sur les prix : réactivité instantanée, attractivité. D'un point de vue technologique, l'usager mobile

à la capacité d'envoyer un message requête à une centrale qui en retour peut répertorier plusieurs magasins/vendeurs et renseigner sur la disponibilité de l'objet (si oui, à quel prix). Parallèlement, vendeurs/magasins ont la possibilité de connecter leur système d'inventaire à ce site. Si pour les vendeurs l'utilisation de codes inventaires différents ne pose pas de problème, il n'en est pas de même pour les noms qui doivent être uniformisés. Pour une base de données non usité, il appartiendra à l'utilisateur mobile de demander directement aux vendeurs. Toutefois, L'importance de la quantité totale du trafic de données sans fil peut à la longue constituer un problème, notamment si, le nombre total des requêtes par produit et par utilisateur dépasse la capacité de l'infrastructure du réseau sans fil. Pour éviter un trafic trop important il existe une alternative; envoyer uniquement les codes des produits à la place des lots de données.

Deux facteurs sont à considérer :

a- Comment le fournisseur de données fixera le prix de ses services aux vendeurs et distributeurs?

b- Comment s'assurer de la conformité et l'exactitude de l'information en ce qui concerne la disponibilité et le prix?

Fournir le lieu géographique d'un service, d'un produit particulier, permettre la comparaison des prix dans un lieu défini facilitera grandement le processus de décision d'achat du produit pour l'utilisateur.

## **5. Gestion Proactive des Services**

Cette application repose sur la collection d'informations pertinentes. Ces dernières recensent les besoins présents et futurs de l'usager pour déboucher sur la fourniture de services actifs et adéquats.

Un des domaines d'application peut concerner le secteur automobile; en collectant par exemple, toutes les informations sur le vieillissement d'un véhicule. Bon nombre de vendeurs y compris ceux des ateliers de réparation d'automobile peuvent améliorer leurs services en amassant des renseignements sur la vétusté des composants d'un véhicule. En exploitant les éléments collectés, il peut en découler divers comportements pouvant amener par exemple à la réduction des coûts. On

peut imaginer un scénario plus élaborée dans lequel plusieurs distributeurs ou services tendraient vers un meilleur business. Ainsi les entreprises pourraient offrir réductions ou promotions. Les informations réunies par les fabricants d'automobiles et les dessinateurs serviraient les productions futures. Ce service constituerait alors une garantie offerte à l'acquéreur susceptible d'acheter un nouveau véhicule.

Sur un plan technologique : Si on a la possibilité d'équiper les véhicules avec des détecteurs intelligents contrôlant l'état de vétusté des composants, on peut transmettre cette information à un système, via radio, micro-ondes, ou satellite, vers un centre de services spécifique. Ce type d'application implique confidentialité, sécurité, fiabilité et une étude du coût lors de l'utilisation.

## **6. Réingénierie Sans Fil Des Affaires**

Grâce aux technologies des sans fils, on peut restructurer l'organisation des activités. Dans bon nombres d'entreprises, des équipes de vente visitent chaque jour les clients, effectuent des opérations prises récupèrent des données sur la situation du marché, passent des commandes etc. L'atout des technologies sans fil est de pouvoir effectuer toutes ces opérations tout en réduisant considérablement les étapes du processus. Les procédures sont alors exonérées de quelques étapes : prise de note, envoi de fax, transmission d'ordres par téléphone, contrôle des stocks après la prise de commande. Par un terminal mobile, les équipes de ventes peuvent récupérer tous les informations sur un logiciel et les transmettre instantanément au siège social. Un tel équipement, prend quasi -simultanément les commandes, les transmet au siège de la société, contrôle les stocks. Sur une imprimante mobile, contrats et bons de commandes sont imprimés immédiatement. La durée du processus complet est considérablement raccourcie; de quelques jours auparavant, on est passé à quelques minutes. La performance devient le maître mot de toutes les étapes.

## **7. Vente Mobile Aux Enchères, Divertissement et Autres Services**

De plus en plus le gens devient mobile et préfèrent prendre des services quand ils sont en mouvement. Quand les gens sont en mouvement, ils préfèrent prendre des services qui peuvent être offert par des appareils mobiles et les réseaux sans fils, y compris des ventes aux enchères, le service de vidéo à la demande ou autre services de divertissement. Les technologies nécessaires sont des appareils

mobiles avec des capacités pour répondre aux nécessités des applications, des intergiciels appropriés, les réseaux sans fil avec une haute bande passante (par exemple les réseaux sans fils de 3<sup>ème</sup> génération). La connectivité continue est une problématique très importante qui peut affecter la qualité perçue des services de divertissement et d'information. Pour la vente aux enchères, une déconnexion fréquente peut affecter sérieusement l'utilité du service.

## **C. TECHNOLOGIES UTILISEES POUR COMMERCE MOBILE**

### **1. Exigences du Système de Commerce Mobile**

Afin d'obtenir des transactions efficaces et performantes, les exigences du système du commerce mobile sont :

- a. Permettre aux utilisateurs de réaliser les opérations commerce mobile de façon simple, dans les meilleurs délais, tout en restant omniprésent.
- b. Permettre la personnalisation des produits même sur demande.
- c. Rendre compatible toute une gamme d'applications du commerce mobile aux fournisseurs des contenus.
- d. Une interopérabilité est nécessaire en raison de la diversité des technologies actuelles disponibles et des nouvelles techniques émergentes en permanence dans les systèmes commerciaux des mobiles.
- e. Une indépendance entre le programme et les data est requise afin qu'un changement dans le système n'influe pas les programmes ou les data existants.

### **2. Appareils Portables**

Pour que les applications, que je viens de vous de présenter, soient réalisables quelques paramètres de fonctionnement sont indispensables. Il apparait comme une nécessité importante que les appareils tiennent la charge, aient suffisamment d'écran, et comportent certaines fonctionnalités dans la communication. Pour l'existence des systèmes mobiles, les appareils portables sont un atout majeur. La fréquence et le type d'application commerciale pouvant être mis à disposition seront définis en fonction de la capacité et des limites des appareils portables.

Il existe de nombreuses marques d'appareils portables sur le marché dont les principales sont : Nokia, Sony-Ericsson, Motorola, Samsung, Hewlett-Packard, Palm, Blackberry, etc. Les appareils disponibles aujourd'hui sont de 2 types : soit par système de communication-centrique soit par système informatique-centrique. Les marques comme Nokia, Sony-Ericsson, Samsung sont plus orientés vers des appareils communication-centriques. Toutefois, ils produisent également des modèles aux systèmes d'exploitation beaucoup plus intelligents. Les marques comme Palm, Hewlett-Packard ou Blackberry fabriquent plutôt des appareils informatique-centriques comportant des systèmes d'exploitation aux capacités informatique supérieures à celles des appareils portables ordinaires. Cependant, dans un proche avenir, ces différences disparaîtront, pour converger vers la production d'un seul appareil, intelligent celui-ci. De nombreux appareils portables peuvent être le support d'une grande variété de systèmes sans fil: Bluetooth, réseau local sans fil et réseau étendu, aide à la location, jeux vidéo, code lecteur barre et autre propriétés également intégrées

Même si il est possible de faire quelques opérations du commerce mobile en utilisant un appareil portable simple, plusieurs applications de commerce mobile qui sont plus sophistiqué nécessitent des appareils plus capables. Par exemple ;

- Une interface dynamique, adaptable et intelligent pour les utilisateurs qui apprenne de et avec l'utilisateur (adaptable à diverses applications, facile à utiliser, plus visuel et compréhensible, support multi-lingual)
  - Capacité d'accepter l'entrée de l'utilisateur en plusieurs formes, la voie compris,
    - Capacité d'afficher des contenus riches et utilisables,
    - Conscience de location et capacité de suivre les utilisateurs, produits et les appareils,
  - Des interfaces multi-réseaux pour un accès sans fil augmenté et fiable,
  - Des propriétés de sécurité fondamentale pour gérer des codes malveillants, capable à identifier l'utilisateur, les serveurs et les applications,
  - Capacité de marcher avec et adapter aux applications du commerce mobile avec des besoins diversifiés,
  - Possible support pour conscience sur le contexte,

- Capacité de découvrir et de télécharger les versions modernes des applications et les logiciels proactivement,
- Un système d'exploitation qui est capable à gérer les ressources pour supporter plusieurs de ces fonctions.

Certains de ces fonctions sont déjà disponibles en quelques pays. Par exemple les appareils i-Mode au Japon utilisent l'application I-Appli qui peut télécharger les nouvelles versions de logiciels en utilisant une mode de transmission automatique. Ces appareils sont aussi capables à recevoir des informations spécifiques à la location.

La plupart de ces capacités vont augmenter visiblement la grandeur et le poids de l'appareil ; donc potentiellement endommager l'utilisation et la portabilité de l'appareil. Des efforts additionnels sont nécessaires pour mieux comprendre les compromis entre la capacité de l'appareil et facilité d'utilisation.

Les problèmes mentionnés ci-dessus vont influencer l'utilisation répandue des applications du commerce mobile. Si les interfaces de l'utilisateur sont difficiles à utiliser, l'utilisateur peut ne pas voir une valeur signifiante pour les applications du commerce mobile. Si des informations hors contexte sont poussées aux utilisateurs, la plupart d'entre eux ne vont pas être satisfait de leur expérience du commerce mobile. Si les services basés sur location ne sont pas utilisable en certain locations, ça peut influencer si les utilisateurs vont adopter ce genre d'applications. Les problèmes de l'intimité et de sécurité sont sans doute très importants comme la plupart des utilisateurs ne veulent pas donner leurs informations privés aux autres parties. Finalement, à cause de la valeur financière des opérations des applications du commerce mobile, sécurité au niveau de l'appareil est aussi important. Ce problème devient plus important quand l'utilisateur déplace entre des réseaux sans fil (locales ou mobile) multiple et hétérogènes. Ça pourrait être possible de gérer certain de ces opérations par des serveurs et des intergiciels mais il faut noter que le trafic entre les serveurs et les appareils peuvent être important.

Comme le nombre de fonctions disponible sur un appareil portable augmente ainsi que la mémoire pour enregistrer et la capacité à traiter information augmentent il devient nécessaire de mettre en place un système d'exploitation qui permet de gérer l'allocation des ressources interne aux plusieurs applications et processus. Un

système d'exploitation pour un but général ne serait pas convenable pour les petits appareils portables à cause des besoins en temps réel, la capacité de traiter limitée, mémoire, et la taille de l'écran et les types des applications qu'il traite. Donc un système d'exploitation avec une petite surface et une capacité de mémoire réduite est nécessaire. Même si il y a plusieurs types de l'appareil portable disponible sur le marché, les systèmes d'exploitation qui est le fondement des appareils portables sont dominés par trois marques majeures : Palm, Pocket PC et Symbian.

Le système d'exploitation Palm est une des premier sur le marché avec un design simple était capable a fournir une vie de pile deux fois plus long que ses concurrents. Cependant, Palm était lente à ajouter la propriété de couleur pour ne pas perdre son avantage concurrentiel de taille, de vie de pile et de poids contre ses concurrences.

Windows CE était lancé par Microsoft en 1996 comme une version de Microsoft Windows et qui pourrait être utilisé sur des appareils portables ainsi que sur des appareils électroniques personnels. Cependant, à cause de consommation haute de pile et d'autres limitations, Windows CE n'était pas acceptés sur le marché. Pour résoudre ces problèmes Microsoft a lancé POCKET PC qui consomme beaucoup plus moins d'énergie par rapport à Windows CE.

Symbian est une version simplifié d'un logiciel existante, EPOC, de l'entreprise Psion Software. En demi 1998 Ericsson, Nokia et Motorola ont jointent leur forces pour former un entreprise commun qui s'appelle Symbian pour établir EPOC comme le système d'exploitation de facto pour tout les appareils mobiles.

Les appareils portables affectent probablement l'interopérabilité, l'applicabilité et les limites des applications du commerce mobile pour se répandre. L'interopérabilité est concerné à la possibilité des applications marchent avec des appareils des fournisseurs différents. Pour ce but, il est nécessaire d'avoir une structure internationale. L'applicabilité est reliée aux difficultés en construisant des applications du commerce mobile. Les besoins de ressources de certaines applications peuvent excéder les ressources fournis par les appareils portables et le réseau. Les constraints de ressources doivent être considéré pour construire une application. L'extensibilité est un autre problème. Pendant que le nombre d'utilisateurs, des opérations et des appareils augmentent le système doit répondre au

besoin de ces augmentations données et le conflit entre les ressources informatiques et communicationnel.

### **3. Intergiciels Mobile et Sans Fil pour Commerce Mobile**

Traditionnellement, les intergiciels permettent l'accès commun de l'utilisateur en réunissant des différentes applications, des outils, des réseaux, et des technologies. Les intergiciels mobiles peuvent être définis comme une couche de logiciel qui est utilisé par les développeurs d'application pour lier leurs applications de commerce mobile avec des différents réseaux et systèmes d'exploitation.

L'utilisation des intergiciels permet les applications de fonctionner avec des meilleurs taux de réaction et plus grand fiabilité. Typiquement, les intergiciels réduisent la circulation de donnée sur les réseaux sans fil. Quelques intergiciels intelligents rétablissent la connexion quand c'est perdu, le transfère d'information recommence par le point de coupure mais pas encore une fois dès le début.

Les intergiciels deviennent très importants à cause de la valeur potentielle des plusieurs opérations de commerce, la capacité limitée des appareils portables et des divers série de besoins des différents applications de commerce mobile. Les intergiciels peuvent aussi affecter le niveau de computation requis pour un appareil, la quantité d'information qui doit être transmise par les réseaux sans fil et le niveau de sûreté pour les opérations de commerce mobile. En plus, pour la plupart des applications il est nécessaire d'envoyer périodiquement des informations particulières aux utilisateurs quand un événement spécifique se produise. Pour ce genre d'applications, il est nécessaire pour les intergiciels d'avoir la compatibilité pour le type de transfère d'information « poussée » aux appareils portables. Les intergiciels doivent avoir la compatibilité pour l'internet sans fil ou adapter les contenus standards de web aux utilisateurs mobiles. Des alternative au web peut être le protocole d'applications sans fil WAP et i-mode.

#### **a. WAP et I-mode**

Le **WAP** est un protocole de communication dont le but est de permettre d'accéder à Internet à l'aide d'un terminal mobile (par exemple un téléphone portable,

un PDA...). Il est maintenu par le Forum WAP<sup>10</sup>. WAP est conçu pour interopérabilité des divers réseaux sans fil, des appareils utilisant une série d'application et protocole commune.

Afin d'atteindre cet objectif, une passerelle est connectée au réseau mobile, routant les connexions WAP vers Internet (la passerelle effectue également une compression des données envoyée vers le téléphone portable, afin de faciliter la transmission). Grâce à cette passerelle, le client, c'est-à-dire dans ce cas le téléphone portable peut se connecter à un serveur WAP spécifique, capable d'envoyer des données au format WML, qui est le format spécifique du WAP, dérivé de HTML. La version 2.0 du WAP (destinée par exemple à l'UMTS) marque l'abandon de WML au profit de XHTML.

Le WAP 1.0 est publié en 1998. L'architecture de WAP 1.0 est basée sur une relation entre le client et le serveur informatique. Le client WAP communique avec la passerelle WAP en envoyant une requête et recevant le contenu par l'Internet. L'avantage de ce protocole est de supporter le plus réseaux sans fil possible, d'optimiser l'utilisation des ressources des appareils portable, comme la mémoire et la consommation de batterie, fournir des applications sûres pour les appareils sans fil et pour fournir un modèle de programmation pour les services et l'intégration des services de téléphone.

L'existence d'une passerelle est une des différences fondamentales entre le modèle de programmation de WWW et du WAP. Le fonctionnement de la passerelle de WAP est de traduire les requêtes de HTML (en anglais HyperText Markup Language) / HTTP (en anglais Hypertext Markup Language) au format de WAP qui convient davantage pour des transmissions en liaison radio et pour envoyer une réponse au client WAP. Même si cette passerelle de WAP se comporte comme un serveur mandataire donc peut être n'importe où dans le réseau, elle appartient en général au vendeur tiers. Concernant les activités de commerce mobile, ce modèle soulève deux problèmes majeurs : l'extensibilité et la sécurité. Au point de vue de l'extensibilité, la passerelle représente un seul point de panne et un goulot d'étranglement. Au point de vue de sécurité, le protocole WAP joue un rôle

---

<sup>10</sup> <http://www.wapforum.org/>

intermédiaire comme il fait des translations et compression des contenus il est vulnérable aux attaques et aux pirates informatiques.

A cause de ces problèmes la version 2.0 de WAP utilise les standards de l'Internet au lieu d'utiliser une passerelle. Le but le plus important de WAP 2.0 est de fournir les services d'Internet mobile et une standardisation proche aux standards d'Internet.

Le service i-mode est le nom commercial d'un ensemble de services et de protocoles permettant de connecter des téléphones portables à Internet. Le service i-mode est lancé par NTT DoCoMo (l'opérateur GSM Japonais), en 1999. Les deux fonctions principales de l'i-mode sont la consultation de services et la messagerie électronique.

La consultation de services se fait sur des sites d'internet ajustés à la taille d'un écran de téléphone portable. Ces sites peuvent être segmentés en deux groupes : les sites payants et les sites gratuits.

A partir les chiffres de 2004 i-mode a 42 millions d'abonnés au Japon, il procure un accès mobile à plus de 4200 sites accessibles par le menu i-mode et à plus de 77 000 sites indépendants. L'activation du menu i-mode se fait par pression sur une seule touche sur l'appareil portable. Les services vont du courrier électronique aux achats en ligne, des opérations bancaires aux réservations de restaurant.

## **b. SMS et MMS**

Le service de messagerie SMS, plus connu sous l'abréviation SMS de l'appellation anglaise *Short Message Service*, permet de transmettre de courts messages textuels; c'est un service proposé simultanément à la téléphonie mobile, voire à d'autres appareils mobiles comme le Pocket PC.

Le SMS permet de transmettre des messages de taille maximale comprise entre 70 et 160 caractères suivant la langue utilisée. Il faut toutefois noter qu'à l'origine, le SMS était destiné à transmettre des messages de service provenant de l'opérateur téléphonique, dans le système GSM dont il est issu, avant de connaître ses utilisations actuelles. Historiquement, le premier SMS commercial aurait été envoyé

en décembre 1992. Le premier message rédigé depuis un téléphone mobile aurait été envoyé par Riku Pihkonen, étudiant en ingénierie chez Nokia, en 1993.

Les SMS sont transportés dans les canaux de signalisation définis par GSM et n'occupent pas la bande passante réservée au transport de la voix. De surcroît, leur taille est limitée, donc ils sont peu coûteux à transporter pour l'opérateur (évalué à environ 0,2 Livre Turque). Leur émission est facturée par les opérateurs de téléphonie mobile, dont c'est devenu une source importante de revenus, notamment grâce à l'offre de SMS dits « surtaxés », c'est-à-dire dont le tarif dépasse celui ordinairement appliqué. Aujourd'hui la plupart des applications du commerce mobile sont facturées par les SMS surtaxés.

Une version améliorée de SMS est le message multimédia (en anglais : *Multimedia Messaging Service*) est un service de messagerie multimédia plus connu sous l'abréviation MMS. Il est conçu pour les utilisateurs de téléphone mobile et de Smartphone. Les MMS permet d'envoyer des messages plus longs et au contenu riche, comme par exemple des vidéos, messages vocaux ou photos, et commence à se généraliser. Pour l'envoi et la réception de MMS, on peut soit utiliser le protocole WAP sur un GSM, ou soit utiliser le GPRS qui est plus rapide.

#### **4. Réseaux Sans Fils**

Un grand composant de commerce mobile est l'infrastructure de réseaux sans fil qui permet de réaliser les opérations de mobile commerce. L'infrastructure de réseaux est divisée en 5 catégories principales.

##### **a. 1G (Première Génération)**

L'infrastructure de réseaux sans fil est la colonne vertébrale de l'industrie du commerce mobile. La Première Génération (1G) de réseaux cellulaires est utilisée d'abord au Japon en 1979 et aux Etats-Unis en 1983. En comparaison avec les réseaux d'aujourd'hui, les réseaux cellulaires 1G sont archaïques. C'est basé sur une technologie analogique et fournis une qualité mauvaise de voix, batterie trop court en durée, une grande taille d'appareil et pas de sureté.

### **b. GSM (2G et 2,5G, Deuxième Génération)**

GSM qui est le Système Globale pour Communication Mobile, était la première et aussi la plus populaire technologie digitale sans fil. GSM fournit voix et service de données en niveau bas (9,6 Kbps) et les Services de Message Court (SMS). A cause du niveau bas des transfères de données, les types des applications sont limités à e-mail et SMS qui requiert peu de données. En 2,5G le GSM est amélioré et le service radio paquet général (GPRS) est développé et utilisé généralement en Europe. GPRS est compatible pour des taux de données jusqu'à 100 Kbps mais son version plus avancée – service radio paquet avancé (EDGE) – est capable à générer un taux de données jusqu'à 384 Kbps. Les réseaux GSM ont perdu aujourd'hui leur popularité comme des nouvelles et plus rapides technologies sont présentes sur le marché.

### **c. 3G (Troisième Génération)**

La troisième génération des réseaux sans fil est développée pour accomplir les besoins minimums pour les communications mobiles. Ces besoins sont: transmission de données en haute vitesse, qualité de son avancée, les services multiples simultanés, une capacité plus élevée, une sécurité avancée.

Le taux de données pour la technologie 3G est 2 Mbps pour les utilisateurs immobiles, 384 Kbps pour les utilisateurs piétons et 144 Kbps pour les utilisateurs en véhicule. Tous ces taux sont au moins 10 fois plus rapides que le taux de données de GSM. Une des plus connues technologies 3G est le Système Universel de Télécommunications Mobile (UMTS). Il est aussi appelé comme WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) parce qu'il requiert 5 MHz de largeur de bande.

### **d. WLAN (Réseaux Local Sans Fil)**

Réseau Local Sans Fil (WLAN) fonctionne avec les standards de 802.11 où les transmissions des données sont 100 fois plus vite que connexion par ligne commutée. WLAN fonctionne dans la bande sans licence de 2,4 GHz et 5 GHz. Les technologies WLAN sont faciles à porter et très flexibles. Donc, WLAN est convenable pour les réseaux dans bureaux, réseaux dans les maisons, les réseaux personnels et les réseaux ad hoc. Sur un environnement des réseaux sans fil les

appareils mobiles se connectent directement à un point d'accès sans fil par les canaux de radio. Les paquets de données sont relayé par le point d'accès jusqu'à la fin de connexion du réseau. Si il n'y pas un point d'accès les appareils portables peuvent créer un réseau sans fils ad hoc et peuvent échanger les paquets de data entre eux et exécutent des opérations d'affaire.

Sur le Tableau 1.1, les technologies majeures de réseau local sans fil sont comparées en matière de maximum débit de transfère de donnè, leur portée de transmission typique.

<b>Le Standard</b>	<b>Le débit maximal de transfert de données (Mbps)</b>	<b>La Portée Typique (m)</b>
Bluetooth	1	5-10
802.11b (Wi-Fi)	11	50-100
802.11a	54	50-100
HyperLAN2	54	50-300
802.11g	54	50-150

**Tableau 1.1 La Comparaison Des Technologies Réseau Locale Sans Fil.**

**e. Bluetooth**

Bluetooth est une technologie de réseau personnel sans fils (noté WPAN pour *Wireless Personal Area Network*), c'est-à-dire une technologie de réseaux sans fils d'une faible portée permettant de relier des appareils entre eux sans liaison filaire. Contrairement à la technologie *IrDa* (liaison infrarouge), les appareils Bluetooth ne nécessitent pas d'une ligne de vue directe pour communiquer, ce qui rend plus souple son utilisation et permet notamment une communication d'une pièce à une autre, sur de petits espaces.

L'objectif de Bluetooth est de permettre de transmettre des données ou de la voix entre des équipements possédant un circuit radio de faible coût, sur un rayon de l'ordre d'une dizaine de mètres à un peu moins d'une centaine de mètres et avec une faible consommation électrique.

Ainsi, la technologie Bluetooth est principalement prévue pour relier entre eux des périphériques (imprimantes, téléphones portables, appareils domestiques, oreillettes sans fils, souris, clavier, etc.), des ordinateurs ou des assistants personnels (PDA), sans utiliser de liaison filaire. La technologie Bluetooth est également de plus en plus utilisée dans les téléphones portables, afin de leur permettre de communiquer avec des ordinateurs ou des assistants personnels et surtout avec des dispositifs mains-libres tels que des oreillettes Bluetooth. Les oreillettes Bluetooth permettent de faire office de casque audio perfectionné intégrant des fonctionnalités de commande à distance.

La technologie Bluetooth a été originellement mise au point par *Ericsson* en 1994. En février 1998 un groupe d'intérêt baptisé *Bluetooth Special Interest Group* (*Bluetooth SIG*), réunissant plus de 2000 entreprises dont Agere, Ericsson, IBM, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia et Toshiba, a été formé afin de produire les spécifications Bluetooth 1.0, qui furent publiées en juillet 1999.

Le nom « Bluetooth » (littéralement « dent bleue ») se rapporte au nom du roi danois Harald II (910-986), surnommé Harald II Blåtand (« à la dent bleue »), à qui on attribue l'unification de la Suède et de la Norvège ainsi que l'introduction du christianisme dans les pays scandinaves.

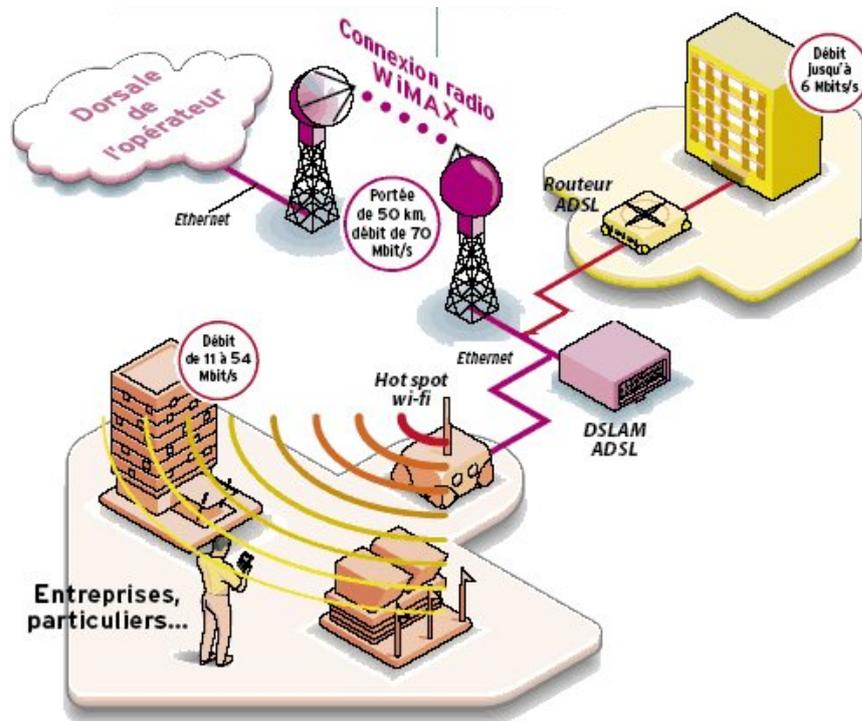
#### **f. WiMAX**

WiMAX est le sigle pour « Worldwide Interoperability for Microwave Access » est une famille de normes qui définisse les connexions à haut-débit par voie hertzienne. WiMAX est aussi le nom commercial pour ces normes, comme l'est Wi-Fi pour 802.11. Le WiMAX est une technologie de transmission haute débit par ondes radio. Contrairement au Wi-Fi destiné - à l'origine - à la mise en place de réseaux locaux, le WiMAX est conçu dès le départ dans un esprit de couverture de surfaces importantes (rayon de plusieurs kilomètres de couverture autour de l'émetteur et promet des débits de plusieurs dizaines de megabits/seconde). Le

WiMAX permet aussi de mettre en place une liaison point-multipoint : à partir d'une station de base centrale on assure la desserte de multiples terminaux clients.

Le standard WiMAX bénéficie du support de groupes industriels puissants tel qu'Alcatel, Samsung ou Intel, rassemblés au sein d'un consortium, le WiMAX Forum ([www.wimaxforum.org](http://www.wimaxforum.org)). Ceci laisse entrevoir une certaine garantie de pérennité de la technologie, ainsi qu'un déploiement commercial à grande échelle, source de baisse des coûts. Plusieurs standards relèvent du terme WiMAX : les plus avancés concernent les usages en situation fixe (le client ne bouge pas), mais une version mobile (connexion à haut-débit en situation de mobilité) est également prévue un peu plus tard.<sup>11</sup>

La Figure 1.1 représente la schématisation du réseau WiMAX. Le WiMAX permet de joindre les entreprises et des particuliers isolés au travers des liaisons ADSL et aussi *Wi-Fi*, en assurant la connexion avec le réseau de l'opérateur. La figure 1.1 présente le fonctionnement de WiMAX.



**Figure 1.1** La représentation schématique du réseau WiMAX<sup>12</sup>

<sup>11</sup> <http://extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/> Fiche pédagogique sur le WiMAX

<sup>12</sup> <http://www.itechnews.net/> Portail des nouvelles sur la technologie

## **D. COMMERCE MOBILE EN TURQUIE**

### **1. Histoire du GSM en Turquie**

Les licences de GSM en Turquie ont été publiées en 1993. Deux entreprises ont acquies les premières licences : Turkcell et Telsim. Turkcell était la première entreprise qui a introduit la communication mobile en Turquie en Février 1994. Telsim a lancé ses services en Mai 1994 mais le réseau de Telsim a été confisqué par le gouvernement vers la fin de 1995 et les opérations de Telsim ont été arrêtées pour 8 mois. Pendant ces 8 mois Turkcell a agrandi sa base de clientèle.

Il n'y a pas beaucoup de temps que la technologie de communication mobile a été largement acceptée par la population Turque. Vers la fin de 2000, 25% de la population Turque avait déjà un appareil téléphonique portable.

En 2001, deux nouveaux opérateurs ont entré dans le marché : Aria en février et Aycell en décembre. En Juin 2004, les deux opérateurs mobiles Aycell et Aria se sont fusionnés et ils ont lancé la marque Avea. Avea a pénétré au marché avec une campagne de lancement très puissante.

En 24 Mai 2006, Vodafone a remporté la bataille des offres autour de l'acquisition de l'opérateur turc de téléphonie mobile Telsim, le numéro deux du pays dans le secteur de la téléphonie mobile, en offrant 4,55 milliards de dollars, un prix bien supérieur aux 3 milliards de dollars que l'on pensait que Telsim allait atteindre. Vodafone a été établi au Royaume-Uni en 1985 et il est le premier opérateur du pays. A partir de 31 Décembre 2006 il poursuit ses opérations en 61 pays et il a presque 200 millions abonnés dans tous le monde entier.

Aujourd'hui, la pénétration de téléphonie mobile est plus de 70% au sein de la population. Quand on regarde les chiffres concernant les abonnés mobile, on constate que la Turquie est une des plus grande marché mobile. Selon les chiffres concernent le premier trimestre de l'année 2007, l'Allemagne reste en tête des pays européens avec 83,94 millions d'abonnés mobiles, dont ce chiffre dépasse la population du pays qui est de 82,4 millions. L'Allemagne est suivie de près par l'Italie puis par le Royaume-Uni avec respectivement 79,2 millions et 62,5 millions de clients. Le trio des poursuivants est composé de la Turquie, l'Ukraine et la France

qui arrive en revanche en sixième position du classement, ayant été dépassée par l'Ukraine au cours de ce premier trimestre. La Turquie totalise 53,82 millions de clients mobiles, l'Ukraine 50,96 millions et la France qui a 49,55 millions d'abonnés en téléphonie mobile. Le top 10 des pays européens qui ont le plus grand nombre d'abonnés représentent 505 millions d'abonnés, soit 76 % du marché européen qui est au total 666 millions.

## **2. Technologies Sans Fils En Turquie**

La technologie GSM en Turquie est le 2,5G. Turkcell et Vodafone utilisent la technologie de connexion GPRS, Avea utilise la technologie EDGE qui est trois fois plus vite que GPRS. Le débit de connexion est environ 100 kbps en GPRS et 386 kbps en EDGE. Ces débits de connexion ne permettent pas aujourd'hui les services comme TV mobile ou vidéo conférence.

Turquie est une des trois pays en Europe qui n'a pas adopté la technologie 3G (L'Albanie et Le Macédoine). Avec la téléphonie mobile de 3<sup>ème</sup> génération plusieurs services à valeur ajoutée pourront être réalisables. La première adjudication des licences de téléphonie mobile de 3<sup>ème</sup> génération est faite à 20 Septembre 2007. Entre les trois opérateurs, seulement Turkcell a participé à l'adjudication. L'Association de Télécommunication Turc a annulé l'adjudication à cause des raisons concernant les lois sur la concurrence. La date d'une nouvelle adjudication n'est toujours pas accordée.

L'utilisation des technologies internet sans fils sont aussi en croissance. Aujourd'hui les municipalités donnent des services de connexion internet pour les lieux les plus populaires. Il est devenu habituel de se connecter à internet par des ordinateurs personnels dans les cafés par les réseaux sans fils de chacun de ces cafés. Les appareils mobiles qui sont compatibles à se connecter aux réseaux locaux permettent naviguer sur internet et utiliser des applications sur le réseau internet. Cela aussi permet aux utilisateurs d'éviter les coûts de connexion des opérateurs mobiles.

### 3. Les Applications Mobile En Turquie

#### a. Applications Mobiles Financières

Les applications mobiles financières ont devenue très populaires en Turquie depuis quelques années. Aujourd'hui les banques offrent une grande variété de service. Garanti Bank par exemple donne la plupart de ses services qui permettent le transfère de monétaire bancaire, les micropaiements, les paiements de dette de carte crédit, demande de crédit etc. (Voir le figure 1.1) Les premières banques qui ont lancé ses service mobiles sont Garanti Bank et İş Bank. Le premier donne ses services sur un site d'internet.



**Figure 1.2 Le Site de Commerce Mobile de la Banque Garanti en Turquie**

La deuxième à lancer un logiciel qui s'installe à l'appareil portable et permet d'effectuer les opérations bancaires. Le logiciel permet de réduire les coûts de

transmission de données, faciliter la navigation. Par contre les logiciels peuvent poser des problèmes au cours d'installation et de configuration. Le WAP est plus facile à accéder est plus standardisé au point de vue de l'utilisation.

### b. Publicité Mobile et Marketing Mobile

La publicité mobile est en croissance depuis le début de 2007. Les marques deviennent de plus en plus conscientes à la publicité mobile. Plusieurs produits de publicité mobile sont présents sur le marché : les bannières publicitaires sur les sites d'internet mobile, les MMS et SMS ciblées (envoyé à une base de données), les publicités Bluetooth, les coupons mobiles etc. Turkcell obtient une base de données de plus de 5 millions de personnes. Cette base de données contient aussi les indications personnelles comme l'âge et le sexe, également les dépenses de télécommunication mobile, commandes ou les intérêts ainsi que des informations sur l'utilisation des technologies de télécommunication mobile (MMS, WAP, JAVA etc.) où sur la location ponctuelle du client. Turkcell permet aux marques de déterminer, au moyen d'une sélection précise, des destinataires particuliers pour un ciblage ponctuel. Les informations disponibles permettent un ciblage précis et personnel. Les marques ont aujourd'hui la possibilité de donner de la publicité sur les sites d'internet mobiles. Sur la figure 1.3 nous donnons quelques exemples de publicité mobile.



**Figure 1.3 Exemples des Publicités Mobiles Sur Les Sites d'internet Mobiles de Turkcell et de Nokia**

### c. Services De Géolocalisation

Turkcell offre les services de la géolocalisation pour les abonnés et les entreprises. Elle permet de fournir des informations en fonction de la position géographique de l'utilisateur. Le consommateur peut envoyer une SMS à l'opérateur GSM pour recevoir le nom et le numéro de téléphone de la pharmacie ouverte la plus proche. Les parents soucieux peuvent localiser leur enfant à tout moment. Un autre service est « *ekipmobil* » (L'équipe mobile). Grâce à ce service les professionnels peuvent localiser leurs véhicules, suivre le personnel, les livraisons et détecter un éventuel problème.

### d. Réingénierie Sans Fil Des Affaires

Plusieurs entreprises utilisent un logiciel visant à automatiser le cycle de vente: saisie des objectifs et prévisions; plans d'action et diffusion personnalisée aux commerciaux ; gestion des affaires (depuis la proposition jusqu'au contrat); suivi des clients (description des actions effectuées et à réaliser, sauvegarde des comptes rendus d'entretien, requêtes sur les clients ou les produits, système d'alerte et de relance, gestion du planning des commerciaux); analyse des ventes sous-forme de tableaux de bord. En remplaçant ces processus jusqu'ici manuels (échanges de documents papier) par des échanges électroniques formalisés, réingénierie sans fil des affaires se veut synonyme de gains de productivité. Plusieurs entreprises de technologie mobile offrent ses services aux entreprises qui ont une grande équipe de vente et qui veulent améliorer leur efficacité de vente.

### e. Services de Contenu Mobile En Turquie

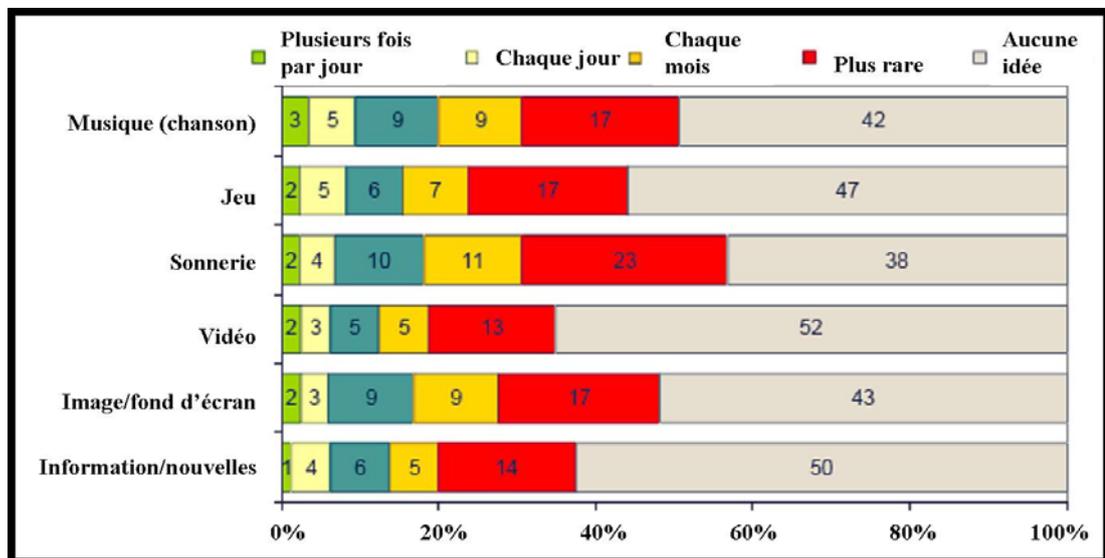
Les services à valeur ajoutée (SVA) en Turquie ont démarré en 2002. La première entreprise des SVA était Logizmo. SMSNET était le deuxième en 2003. Aujourd'hui il y a plus quelques dizaines d'entreprises des SVA. Le marché total des SVA a atteint 350 million de dollars en 2007. Les principaux services à valeur sont sonnerie, logo, images, jeux mobiles, vidéos, dont le service de musique (sonnerie et téléchargement de musique) représente 65% des ventes totales de contenu mobile<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> L'article de journal, "2007'de GSM'de rekabet kızıyacak" Le Journal Referans, le 18 décembre 2006

Il n'existe pas beaucoup de recherche en Turquie sur l'utilisation des services mobiles des abonnés. Une recherche conduite par l'entreprise Suédoise « Ericsson » nous montre les réalités sur le marché mobile et les habitudes d'utilisation des abonnés en Turquie. L'étude de marché était faite en 1996 par des entretiens avec plus de 2000 personnes dans plusieurs villes en Turquie.

L'étude de marché d'Ericsson démontre que les contenus le plus préféré en Turquie sont la musique et sonnerie. Les résultats sur l'utilisation des différents services à valeur ajoutés sont présentés sur la figure 1.4. On constate que, en Turquie 62% des abonnés ont acheté une sonnerie, en 2006. 17% des abonnés téléchargent au moins une chanson par semaine.



**Figure 1.4 La Fréquence de Téléchargement Des Contenus Mobiles Pour des Différentes Catégories de Contenu**

L'étude de marché est faite sur un échantillon qui reflète la distribution d'âge de la population de la Turquie. Le Tableau 1.2 présente l'utilisation des services des opérateurs en Turquie entre des différents groupes d'âge et types d'utilisateurs. La catégorisation est faite non seulement par âge mais aussi par des différents types de personnalité défini à partir de leur rapproche à la technologie mobile. Pour ne pas entrer trop en détails de l'étude nous ne donnons pas les explications des différents types d'utilisateurs.

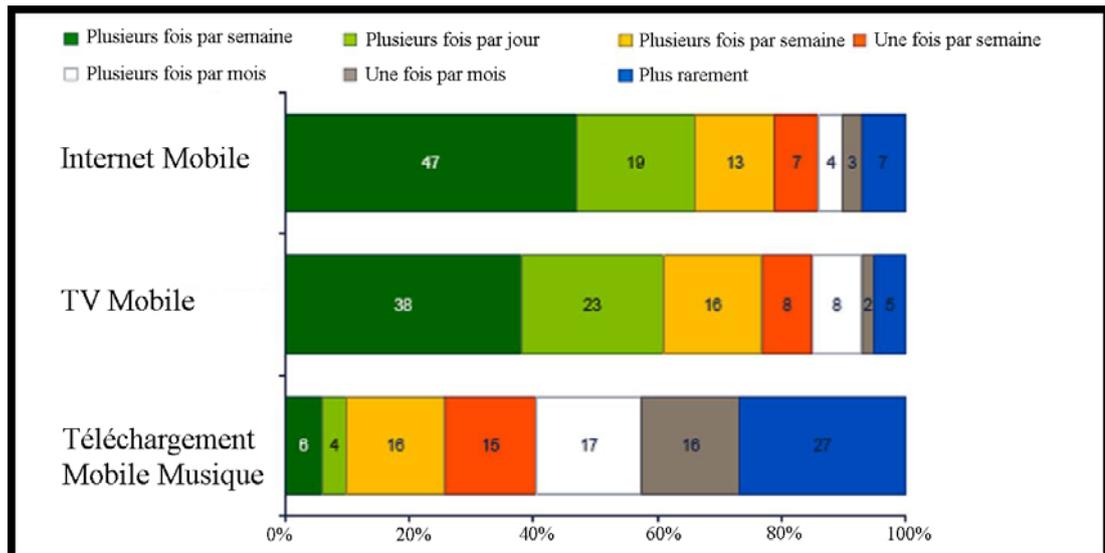
Les parties soulignées en vert montrent une différence significative par rapport aux autres groupes. Les parties soulignées en orange sont significativement

inférieur à la moyenne. L'étude démontre que l'utilisation des services à valeur ajoutées est visiblement plus populaire entre les jeunes. Ayant une population jeune, la Turquie donc, promet de grandes opportunités pour le commerce mobile.

Usage par semaine %	Moyenne de Turquie	"Youth Exploratives"	"Youth Achievers"	"Youth Followers"	"Work-fore Explorative"	"Work-fore Socibles"	"Work-fore Explorative"	"Modern Homemakers"	"Modern Seniors"	"Traditionnelles"
Parler au téléphone	99	100	98	98	100	100	98	98	96	98
Utilisation SMS	78	94	92	94	75	81	77	69	55	62
Répondeur téléphonique	51	53	58	56	47	54	59	41	49	45
Utilisation MMS	23	34	31	29	24	26	23	13	9	13
Musique (chanson complet)	20	32	31	28	22	18	13	6	8	13
Image/fond d'écran	17	27	26	24	18	11	14	5	6	13
Téléchargement sonnerie	17	28	28	18	19	15	14	8	10	12
Téléchargement jeu	15	22	27	20	14	10	10	8	6	12
Les services d'info et nouvelles	14	19	21	14	15	12	15	3	10	13
Téléchargement vidéo	12	20	22	13	15	10	10	4	4	7
		= significativement supérieur à la moyenne								
		= significativement inférieur à la moyenne								

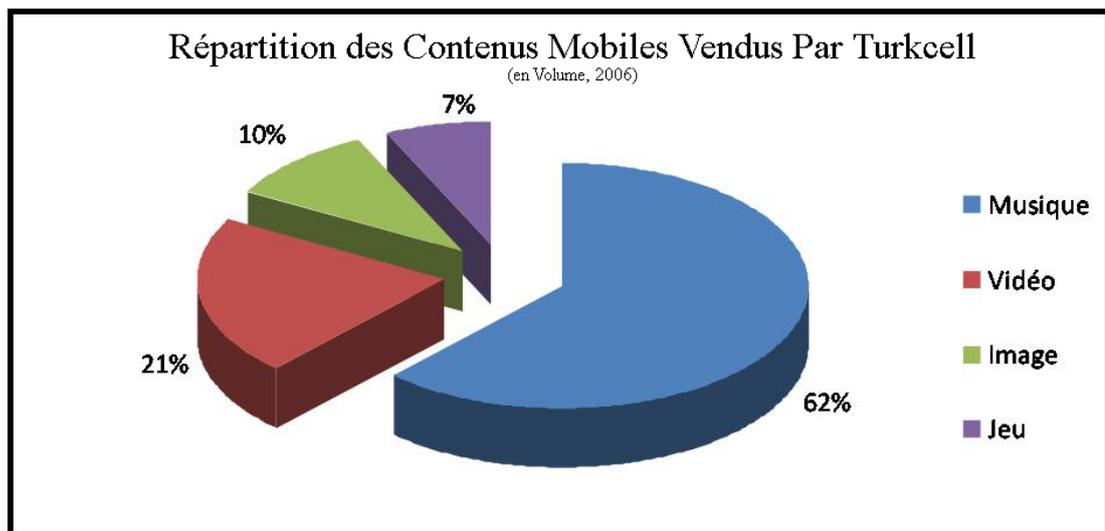
**Tableau 1.2. L'utilisation des Services Sans Fils Entre les Différents Groups d'âge et Types de Personnalités.**

L'étude permet aussi de définir l'utilisation des abonnés au futur. La figure 1.5 présente les résultats. Les réponses montrent que l'internet mobile et la télévision mobile sont les services qui ont un grand potentiel au futur. Le téléchargement de musique continuera d'exister mais restera en arrière de ces deux services. .



**Figure 1.5 L'utilisation Des Services Internet, Tv Et Musique Mobile Au Futur**

A partir des chiffres annoncés par Cenk Serdar, le sous-directeur directeur générale et le directeur des services à valeur ajoutée de Turkcell<sup>14</sup>, la figure 1.6 présente la répartition des ventes de contenu mobile en Turquie en 2006. Les téléchargements de musique représentent 62% du total marché de contenu. Avec 7% de part de marché, les jeux mobiles représentent un plus grand part de marché en volume. Le marché de jeu mobile est aussi important si on considère que les prix des jeux mobiles sont environs 4 fois plus chère que les autres contenus.



**Figure 1.6 Répartition des contenus mobiles vendus par Turkcell en 2006.**

<sup>14</sup> Cenk Serdar (sous-directeur générale Turkcell), à partir des notes de conférence « 360 derece Pazarlama » (Le Marketing 360 Degrée), Istanbul, 2006

## II. QUALITE DE SERVICE MOBILE

### A. SERVICE

#### 1. Définition du Service

Les premiers économistes n'ont pas prêté beaucoup attention aux services. Ils ont considéré ceux-ci comme des activités économiques non productives, n'apportant aucune valeur ajoutée. Adam Smith, dans son article au 18<sup>ème</sup> siècle, fait une distinction entre les activités telles que agriculture et production qui ont des résultats tangibles, et les activités qui n'ont pas de résultats concrets tels les intermédiaires, les docteurs, les avocats et les forces militaires définis comme une production sans valeur économique. Les pensées de Smith étaient largement acceptés jusqu'à la fin de 19<sup>ème</sup> siècle quand Alfred Marshall a présenté ses idées sur le domaine de service. Marshall a soutenu que si les services incorporels n'existaient pas les services tangibles n'auraient jamais existés. Selon Marshall le distributeur des produits de l'agriculture ajoute une valeur aux produits : Dans des terrains où il y a une production en excès, les produits agricoles non transportés et distribués n'ont aucune valeur.

Tout au long de l'histoire, les services ont été définis comme ci-dessous<sup>15</sup> :

Les physiocrates (- 1750)	Toutes les activités en dehors d'agriculture
Adam Smith (1723-90)	Toutes les activités qui on un résultat intangible
J.B.Say (1767-1832)	Toutes les activités hors production et qui joutent une valeur aux produits
Alfred Marshall (1842-1924)	Les produits qui existent au moment de leur création.

---

<sup>15</sup> Donald Cowell, The Marketing of Services, William Heinemann Ltd. London, 1984, p.21

Les pays d'ouest (1925-50)	Les services qui ne résultent pas du changement de la forme d'un produit
Contemporain	Les activités qui ne résultent pas du changement de la forme d'un produit

Quelques exemples de définitions modernes du service suivent :

- Les services sont les actions, les bénéfices acquis avec la vente des produits ou acquis lors de vente directe
- Les services sont des opérations où des actions soumises par une partie vers l'autre, Leur base est intangible et ne résulte pas de la possession. La production du service peut reliée ou non à un produit tangible<sup>16</sup>.
- Un produit peut être un bien physique, un service, ou un mixage des deux. Si l'objectif de l'entreprise est de satisfaire les besoins, le service peut être une partie du produit, ou peut être un produit isolé. Dans ce cas, ce doit être un part mixte du marketing<sup>17</sup>.

Comme les services sont très différents des biens physiques, il est plus difficile de les définir. Cette difficulté est justifiée par la définition des services faite par L'Association Américaine de Marketing<sup>18</sup> :

« Les services sont produits intangibles. S'ils sont totalement intangibles, ils peuvent être échangés directement du producteur à l'utilisateur; ne peuvent pas être transportés, ne peuvent pas être mis en stock. Ils s'altèrent très vite. Il est en général difficile de définir les produits sous forme de service car la production, l'achat et la consommation sont en général simultanés. Les services sont formés d'éléments abstraits qui ont un caractère monolithique ; la plupart du temps ils exigent la participation du consommateur et ne peuvent pas être vendus avec un transfert de propriété entre les parties car il n'existe pas de droit de propriété pour eux. »

---

<sup>16</sup>P. Kotler, Marketing Management, International Edition, The Millenium Edition, Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 2000, p. 428.

<sup>17</sup> W.D.Perreault, E.J. McCarthy, Essentials of Marketing- A Global Managerial Approach, Irwin/McGraw- Hill, USA,1997, p. 199.

<sup>18</sup> L.L. Bone, D. L. Kurtz, Contemporary Marketing, 7<sup>th</sup> Ed. Orlanda, FL.: The Dryden Press, 1992, p. 368.

## 2. Structure des Services

Les techniques de production qui sont traditionnellement utilisées dans le secteur de la fabrication sont aussi utilisables dans le secteur de service. Mais, ne pas prendre en considération les différences entre la fabrication et le service peut engendrer des problèmes. Mieux connaître les caractéristiques des services, peut aider sur la direction à prendre pour une meilleure gestion des activités. Généralement il est difficile de faire la distinction entre un produit et un service. Car la vente d'un produit s'accompagne le plus souvent de services rendus (exemple : installation). Parallèlement, lors de l'achat d'un service, il peut y avoir aussi acquisition de produits. (Exemple le repas dans un restaurant). Chaque achat est un panachage de produit et de service en différentes proportions. Le Tableau 2.1 ci-dessous présente quelques produits et services ainsi que leurs ratios de distribution<sup>19</sup>:

Les Produits					Les Services						
(%)	100	75	50	25	0	(%)	0	25	50	75	100
- Une station d'essence self-service											
- Une ordinateur personnel											
- Une photocopieuse de bureau											
- Une restaurant fast-food											
- Une restaurant gourmet											
- Le dépannage automobile											
- Les compagnies aériennes											
- Le coiffeur											

**Figure 2.1 Les Ratios De Produit Et Service Pour Des Différents Achats**

## 3. Caractéristiques Des Services

Les services purs ont des caractéristiques qui distinguent des biens. Ceux-ci sont importants pour les activités marketing. Ces caractéristiques sont : l'intangibilité, l'inséparabilité, la variabilité, la périssabilité et la propriété.

<sup>19</sup> W.E. Sasser, R.P. Olsen, D.D. Wyckoff, Management of Service Operations, Allyn and Bacon, Boston, 1978, p. 11

**a. Intangibilité**

Un service pur ne peut être senti par un des organes des sens. Il est impalpable, et, donc, ne peut être examiné avant l'achat. L'acheteur, pour la plupart des produits, peut observer l'apparence, la fonctionnalité, le goût, l'odeur avant l'achat. A contrario, avant d'acheter un service pur, le consommateur n'a aucune chance de savoir si ce dernier possède vraiment toutes les caractéristiques vantées par la publicité. La sécurité, l'attention personnelle, l'efficacité du personnel de vente, etc. donnent : une idée sur la qualité du service Bien évidemment la meilleure et unique façon de l'évaluer reste son achat et sa consommation.

**b. Inséparabilité**

La production et la consommation d'un produit physique sont deux activités séparées. Cette catégorie de produits peut être fabriquée dans un point de location et vendu dans un autre. On peut dire que parfois il y a physiquement une disjonction entre la production et la consommation. Par contre, la production et la consommation doivent être au même lieu. Pour la réalisation du service, le consommateur et le fournisseur doivent être en interaction. Il est impossible au médecin d'effectuer un examen au stéthoscope sans son patient. Prenons l'exemple du service d'un guichet automatique, on doit être obligatoirement auprès de celui-ci pour effectuer des opérations. Pour ces raisons, on peut dire que les services sont consommés lors de leur exécution. Consommation et exécution sont inséparables.

**c. Variabilité**

La plupart des services sont fournis par les êtres humains, pour les êtres humains. Le fournisseur de service s'adressera soit au corps, soit à l'esprit, soit à l'esprit de possession du consommateur. Par ailleurs, le fournisseur et le consommateur entrent en interaction. Le succès d'un service est lié au succès de celle-ci ou à la perception qu'a consommateur de la prestation. On ne peut prévoir le résultat de cette dernière, cette prévision restant très difficile et fortement variable en fonction de l'interactivité humaine Les services d'un salon de beauté, d'un décorateur ou un styliste peuvent varier selon les demandes du consommateur.

#### **d. Périssabilité**

La périssabilité sépare les services des biens physiques. Il n'est pas possible d'entreposer les services. Les biens peuvent être entreposés et vendus ultérieurement. Les services doivent être prêts avant d'être vendus. Par exemple les billets d'un avion ne peuvent pas être vendus qu'avant le vol mais pas après le vol.

#### **e. Propriété**

Le service n'a pas de propriétaire, à l'opposé du bien ; ce qui constitue une des plus grandes différences entre les deux. Les services sont impalpables, donc il est impossible d'en être propriétaire. En cas d'acquisition d'un bien la possession passe d'une personne à une autre. Lors de l'utilisation d'un service il y a aucun échange de propriété. L'acheteur a le droit d'utiliser une place de garage ou le temps d'un avocat. Il/elle achète le droit d'utilisation et de jouissance du bien

### **B. QUALITE DE SERVICE**

#### **1. Définition de la Qualité de Service**

La qualité de service est un concept qui est difficile à expliquer en quelques mots. Les définitions de la qualité de service peuvent être classées en deux sous-groupes :

- celles s'appuyant sur les attributs du service,
- celles s'appuyant sur la structure du service.

Pour le premier cas, la qualité de service est définie par une liste d'attributs du service, que l'on peut aussi appeler caractéristiques du service, qui sont censés représenter des critères d'appréciation pertinents pour le client.

Deux écoles de recherche ont proposé des listes d'attributs. L'équipe américaine de Parasuraman, Berry et Zeithaml<sup>20</sup> définit dix « *Determinants of service quality* » en 1985, puis cinq « *dimensions of service* » en 1991. Au fil du temps, la définition de ces cinq dimensions principales et des vingt-deux items nécessaires à leur mesure a quelque peu évolué.

---

<sup>20</sup> A. Parasuraman, L.L. Berry, V.A. Zeithaml, « A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research », *Journal of Marketing*, Fall 1985, vol. 49, p. 41-50.

La deuxième école de recherche, l'équipe britannique regroupant Fitzgerald, Brignall, Johnston, Silvestro et Voss<sup>21</sup> définit douze facteurs de qualité de service en 1991.

Le deuxième cas représente les définitions qui s'appuient sur la structure des services. Dans ce cas, la définition de la qualité s'appuie non pas sur des attributs précis mais sur la structure du service, sur ses différentes composantes, afin de définir et de mesurer la qualité pour chacune d'elles. Quelques-unes de ces approches sont

En 1976, Swan et Comb<sup>22</sup> ont identifié les deux dimensions importantes du service :

1. Les aspects physiques du service qui en sont la dimension pratique
2. Les aspects abstraits et psychologiques du service qui en sont la dimension « expressive ».

En 1978, Sasser, Olsen et Wyckoff décomposent le service en trois éléments<sup>23</sup>

- les produits supports, ou éléments tangibles, matériels, du service (équipements, nourriture...),
- les produits intangibles explicites, que le client peut percevoir « grâce à ses cinq sens »: lumière, musique d'ambiance...
- les éléments intangibles implicites, qui procurent au client des avantages psychologiques (comme par exemple le fait d'être vu dans un restaurant à la mode).

En 1987, Eiglier et Langeard<sup>24</sup> considèrent que la qualité d'un service doit s'évaluer sur trois dimensions différentes : l'output, les éléments de la servuction et le processus lui-même. L'output désigne le résultat du service. Sa qualité s'évalue en référence aux attentes du client. Les éléments de la servuction sont les éléments du

---

<sup>21</sup> L.Fitzgerald, R. Johnston, S. Brignall, R. Silvestro, C. Voss, *Performance Measurement in Service Businesses*, Cima, Londres, 1991.

<sup>22</sup> J.E. Swan, L.J. Combs, "Product Performance and Consumer Satisfaction: A New Concept." *Journal of Marketing* 1976, Vol. 40 (April) p. 25-33.

<sup>23</sup> E.Sasser, P. Olsen, D. Wyckoff, *Management of Service Operations*, Allyn and Bacon, Boston, Mass., 1978.

<sup>24</sup> P. Eiglier, E. Langeard, *Servuction - le marketing des services*, McGraw-Hill, 1987.

système physique qui sont en contact avec le client : éléments matériels, personnel mais aussi autres clients. Le processus désigne « l'ensemble des interactions nécessaires à la fabrication du service »

Pour sa part, en 1988, Haywood-Farmer<sup>25</sup> décompose en le service en trois éléments qu'il juge pertinents pour aborder le problème de la gestion de la qualité. Ces trois éléments sont les suivants :

- le matériel (appelé aussi processus) désigne les équipements et installations,
- les procédures et comportements (attention, rapidité...),
- les jugements, terme sous lequel l'auteur regroupe les connaissances, le savoir-faire du personnel, sa capacité à poser des diagnostics et à proposer des solutions.

En 1990, Grönroos<sup>26</sup> a définis deux types d'éléments pour un service de qualité : la qualité technique et la qualité fonctionnelle. La qualité technique concerne plutôt les aspects qualitatifs du service. Les clients et les fournisseurs la mesureront facilement. Par exemple : Durée de l'attente à la caisse d'un supermarché. La qualité fonctionnelle concerne les aspects de qualité impossibles à mesurer objectivement. Par exemple : Lors de l'attente à la caisse d'un supermarché elle concernera la perception des clients, de l'environnement, de l'ambiance, le comportement des employés.

Enfin, Eiglier et Langeard<sup>27</sup> opèrent une distinction entre les différents éléments qui composent l'offre de service. Ainsi ils opposent le service central (appelé aussi service principal ou service cœur) aux services périphériques ou annexes. D'une façon générale, on peut considérer que le service cœur est celui pour lequel un client consomme un service. Par exemple le fait d'être transporté entre Paris et New-York est un service cœur ; le bar de l'aéroport est un service périphérique. La qualité dans chacun de ces types de services devra être mesurée et gérée différemment, car son importance stratégique n'est pas la même. Toutefois, comme le fait remarquer

---

<sup>25</sup> J. Haywood-Farmer, "A conceptual Model of Service Quality", International Journal of Operations and Production Management, 1988, vol.8, p. 19-29.

<sup>26</sup> C. Grönroos, Service Management and Marketing, Lexington Books, Lexington Mass., 1990.

<sup>27</sup> P. Eiglier, E. Langeard, Servuction - Le Marketing Des Services, McGraw-Hill, 1987.

Normann<sup>28</sup>, des services périphériques peuvent procurer à l'entreprise un avantage compétitif si le service cœur est banalisé ou soumis à une forte concurrence.

## 2. Méthodes d'Evaluation de la Qualité De Service

Les méthodes d'évaluation de la qualité de services sont :

- (Benchmarking) Conduite des tests de performance
- L'index de la Qualité Totale
- ServQual
- Servperf
- Technique des incidences critiques
- Les méthodes statistiques
- Les méthodes d'interview en groupe

Entre ses méthodes une des plus exploitée est la méthode SERVQUAL. La méthode SERVQUAL<sup>29</sup> est conçu par Valarie A. Zeithaml, A. Parasuraman et de Leonard L. Berry et est une technique qui peut être utilisée pour réaliser une analyse de lacune de performance de la qualité de service d'une organisation contre les besoins de qualité de service à la clientèle.

Le SERVQUAL est une méthode empiriquement dérivée qui peut être utilisée par une organisation de service pour améliorer la qualité de service. La méthode comporte le développement d'une compréhension des besoins perçus de services de clients cibles. Ces perceptions mesurées de qualité de service pour l'organisation en question, sont alors comparées à une organisation qui est « excellente ». L'analyse résultante de lacune peut alors être utilisée en tant que facteur pour l'amélioration de la qualité de service.

Le SERVQUAL tient compte des perceptions des clients de l'importance relative des attributs de service. Ceci permet à une organisation d'affecter des

---

<sup>28</sup> R. Normann, *Service Management: Strategy and Leadership in Service Business*, J.Wiley and Sons, 1984

<sup>29</sup> V.A. Parasuraman, L.L. Berry, A. Zeithaml, « SERVQUAL: Une échelle de multiple-variable pour des perceptions de mesure de client de qualité de service », *Journal of Retailing*, 1988 Spr, Vol 64(1), p. 12-40

priorités. Et pour employer ses ressources pour améliorer les attributs de service les plus critiques.

Les données sont rassemblées par l'intermédiaire des études d'un groupe de clients. Dans ces études, ces clients répondent à une série de questions basées autour d'un certain nombre de dimensions principales de service.

La méthodologie a été initialement basée autour de 5 dimensions principales : fiabilité, valeurs matérielles, réponse, assurance et empathie. Ceci a été adapté plus tard par certains pour couvrir<sup>30</sup> : valeur matérielles, fiabilité, réponse, compétence, courtoisie, crédibilité, sensation sécurisante, accès, communication et comprendre le client.

### **C. QUALITE DE SERVICE DU COMMERCE ELECTRONIQUE**

Les échelles pour évaluer les sites Web ont été développées par quelques chercheurs académiciens. Loiacono, Watson et Goodhue<sup>31</sup> ont créé WebQual, une échelle pour évaluer les sites d'internet en 12 dimensions : la conformité entre l'information et la tâche, l'interaction, la confiance, le temps de réponse, le design, l'intuitivité, l'attrait visuel, l'innovation, l'attrait flux émotionnel, la communication intégrée, les processus du business et le potentiel d'être remplacé. Cependant, le but principal de cette échelle est de générer une information pour les graphistes de sites d'internet plutôt que de mesurer la qualité des services expérimentés par les consommateurs. La recherche n'a pas été conduite sur la clientèle réelle du site. Les participants étaient des étudiants qui ont été choisis pour la recherche. Donc, même si une partie des dimensions de WebQual peut influencer la qualité de service perçu, les autres dimensions (par exemple l'innovation, les processus du business et le potentiel d'être remplacé) sont de plus en plus tangentiels. En plus, les développeurs de l'échelle ont exclu la dimension qui s'appelle service clientèle car elle ne pouvait pas être mesurée par la méthode de recherche utilisée. Pour cette raison, WebQual n'inclut pas satisfaction clientèle comme une dimension.

---

<sup>30</sup> A. Parasuraman, Leonard L. Berry, Valarie A Zeithaml, "Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale", *Journal of Retailing*, 1991, Vol. 67 (4), p. 420-450.

<sup>31</sup> E. Loiacono, R.T. Watson, D. Goodhue, "Webqual™ : A Web Site Quality Instrument" working paper, Worcester Polytechnic Institute, 2000

Barnes et Vidgen<sup>32</sup> ont développé une échelle complètement différente pour mesurer les offres de e-commerce des organisations et qui s'appelle encore WebQual. Cette échelle fournit un index de qualité pour le site (perception des consommateurs pondéré par l'importance) et a cinq facteurs : la convivialité, le design, l'information, la confiance et l'empathie. Les données utilisées en développant et testant le questionnaire étaient obtenues par un échantillonnage de convenance des étudiants et du personnel de l'université. Il leur a été demandé de visiter un des trois libraires pour collecter les informations sur le livre qu'ils choisiront : Ensuite, ils devront évaluer leur expérience sur des points placés sur l'échelle. L'échelle est conçue de façon à ce que les répondants puissent faire les évaluations sans compléter le processus de l'achat. Donc l'étude donne une évaluation du site, spécifique à la transaction, plutôt qu'une évaluation complète de la qualité de service du site.

Yoo et Donthu<sup>33</sup> ont développé une échelle de neuf points qui s'appelle SITEQUAL pour mesurer la qualité du site sur quatre dimensions : facilité d'utilisation, l'esthétique du design, la vitesse de traitement et sécurité. Comme dans le cas de Barnes et Vidgen<sup>17</sup> l'échelle WebQual, les données pour développer et tester SITEQUAL sont collectées par un échantillonnage de convenance. Spécifiquement, il a été demandé aux étudiants de marketing de visiter et interagir avec trois sites d'internet de commerce de leur propre choix et d'évaluer chaque site. Comme WebQual, SITEQUAL ne saisit pas tous les aspects de processus d'achat et donc ne constitue pas une évaluation complète de qualité de services des sites.

En utilisant une enquête en ligne, Szymanski et Hise<sup>34</sup> ont étudié le rôle de la perception du consommateur sur la commerce électronique sur plusieurs critères : convenance, le merchandising (les offres de produit et les informations de produit), le design du site, et sécurité financière qui jouent un rôle en évaluant l'e-satisfaction. Cette étude n'inclue pas les aspects du service clientèle ou accomplissement ; elle s'occupe plutôt exclusivement des aspects du site web. En plus, elle mesure satisfaction plutôt que la qualité de service.

---

<sup>32</sup> S.J. Barnes, R.T. Vidgen, "An Integrative Approach to the Assessment of E-Commerce Quality", *Journal of Electronic Commerce Research*, 2002, Vol. 3 (3), p. 114-27

<sup>33</sup> B. Yoo, N. Donthu, "Developing a Scale to Measure the Perceived Quality of an Internet Shopping Site (Sitequal)", *Quarterly Journal of Electronic Commerce*, 2001, Vol. 2 (2), p. 31-46

<sup>34</sup> D.M. Szymanski, R.T. Hise, "e-Satisfaction: An Initial Examination", *Journal of Retailing*, 2000, Vol. 76 (3), p. 309-22

En 2003, Wolfinbarger et Gilly<sup>35</sup> ont utilisé des groupes focus en ligne et hors ligne, un test de classification, et un panel de consommateurs en ligne pour développer une échelle de 14 points qui s'appelle eTailQ. L'échelle contient quatre facteurs : design du site (associant quelques attributs associés avec le design, un article qui cible la personnalisation et un autre ciblant la sélection des produits), la fiabilité et l'accomplissement (impliquant la représentation précise du produit, la livraison ponctuelle et la justesse des commandes), la confidentialité et la sécurité (Se sentir sûr, avoir confiance dans le site), et le service clientèle (combinaison entre la capacité à résoudre les problèmes, l'empressement du personnel à aider les clients et à donner des réponses rapides aux questions). Le but de Wolfinbarger et Gilly est de créer une échelle pour mesurer la perception du consommateur sur la qualité de e-commerce est excellent et leur trois études sont compréhensives. Cependant, l'échelle créée soulève quelques questions. Bien que deux des dimensions – la sécurité/ la confidentialité et la fiabilité/ l'accomplissement – ont une validité apparente forte et sont très descriptives, les autres deux dimensions apparaissent moins cohérentes intérieurement et distinctes. Le design du site, par exemple, inclut des aspects comme des informations approfondies, le niveau de personnalisation, la sélection, et la vitesse des transactions complémentaires. Le facteur nommé service clientèle contient des dimensions reliées à l'empressement de l'entreprise à répondre aux besoins des clientèles, l'intérêt de l'entreprise pour résoudre les problèmes, et la ponctualité pour la livraison des commandes. Ces dimensions, ainsi que les autres dimensions, qui peuvent être pertinentes pour l'évaluation clientèle de la qualité du service des sites d'internet, doivent être testées plus profondément.

Par conséquent, même si les études passées nous fournissent des idées sur les critères qui ont à voir avec l'évaluation de la qualité de service électronique, les échelles développées dans ces études soulèvent des questions importantes. Quand on fait une analyse compréhensive et une synthèse des littératures existantes sur la qualité du service électronique on trouve les cinq groupes de critères de Zeithaml, Parasuraman, et Malhotra<sup>36</sup> qui sont reliés à la qualité du service électronique : la disponibilité de l'information et du contenu, la facilité d'utilisation ou convivialité, la

---

<sup>35</sup> M. Wolfinbarger, M.C. Gilly "eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting etail quality", *Journal of Retailing*, 2003, Vol. 79(30), p. 183

<sup>36</sup> V. Zeithaml, A. Parasuraman, A. Malhotra, "Service Quality Delivery through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge", *Journal of The Academy of Marketing Science*, 2002, Vol. 30 (4), p. 362-75

confidentialité / la sécurité, le style graphique, et la fiabilité / l'accomplissement. Un nombre d'études ont examiné plusieurs aspects de ces critères. Quelques unes d'entre elles ont été supposées être critiques, tandis que l'importance des autres a été démontrée empiriquement. La disponibilité et la profondeur de l'information apparaissent importantes en raison d'un fait : Quand les utilisateurs peuvent contrôler le contenu, la commande, et la durée des informations propre aux produits, leur capacité d'intégrer, de se souvenir, et donc d'utiliser l'information améliore<sup>37</sup>. Faciliter l'utilisation apparaît approprié parce que les opérations basées sur internet sont complexes et intimidantes pour la plupart des consommateurs. Il est empiriquement démontré que la confidentialité (la protection des informations personnelles) et la sécurité (la protection des utilisateurs contre les risques de fraude et de perte financière) ont un effet fort sur l'attitude des consommateurs envers l'utilisation des services financiers en ligne<sup>38</sup>. Il est aussi démontré<sup>39</sup> que le style graphique – qui inclus des dimensions comme la couleur, la mise en page, le nombre de photographies, graphiques, et animations – a un effet sur la perception des consommateurs sur l'achat en ligne. Finalement, la fiabilité et l'accomplissement était cité comme un aspect important de la qualité de service électronique<sup>40,41</sup>. La fiabilité et l'accomplissement sont considérés comme les plus forts indicateurs pour la satisfaction clientèle et la qualité, le deuxième plus fort indicateur pour les intentions d'achat dans le site<sup>12</sup>.

En 2000, Zeithaml et ses collègues ont divisé la qualité de service en 11 dimensions qui couvrent une grande partie des aspects de qualité<sup>42</sup>. Les dimensions sont été dérivées de quatre groupes de discussions dirigées. Ils ne sont pas testés en de larges exemplaires mais ils couvrent la plupart des aspects qui se trouvent dans d'autres études.

---

<sup>37</sup> D. Ariely, "Controlling the Information Flow: Effects on Consumers' Decision Making and Preferences", *Journal of Consumer Research*, 2000, Vol. 3 (3), p.114-27

<sup>38</sup> Mitzi M. Montoya-Weiss, B.V. Glenn, D. Grewal, "Determinants of Online Chanel Use and Overall Satisfaction with a Relational, Multichannel Service Provider," *Journal of the Academy of Marketing Science*, 2003, Vol. 31 (4), p. 448-58

<sup>39</sup> D.L. Hoffman, T.P. Novak, "Marketing in Hypermania Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations", *Journal of Marketing*, 1996, Vol. 60 (July), p. 50-68

<sup>40</sup> J.W. Palmer, J.P. Bailey, S. Faraj, "The Role of Intermediaries in the Development of Trust on the www: The Use and Prominence of Trusted Third Parties and Privacy Statements", *Journal of Computer Mediated Communication*. 1999

<sup>41</sup> M. Wolfinger, M.C. Gilly, "eTailQ: Dimensionalizing, Measuring, and Predicting Retail Quality", *Journal of Retailing*, 2003, Vol. 79 (3), p. 183-98

<sup>42</sup> V. Zeithaml, A. Parasuraman, A. Malhotra, "A conceptual framework for understanding e-service quality: Implications for future research and managerial practice. Marketing Science Institute", 2000, Working Papers No. 00-115

## **D. DIMENSIONS DE LA QUALITE DE SERVICE DES SITES DE COMMERCE MOBILE DE CONTENU**

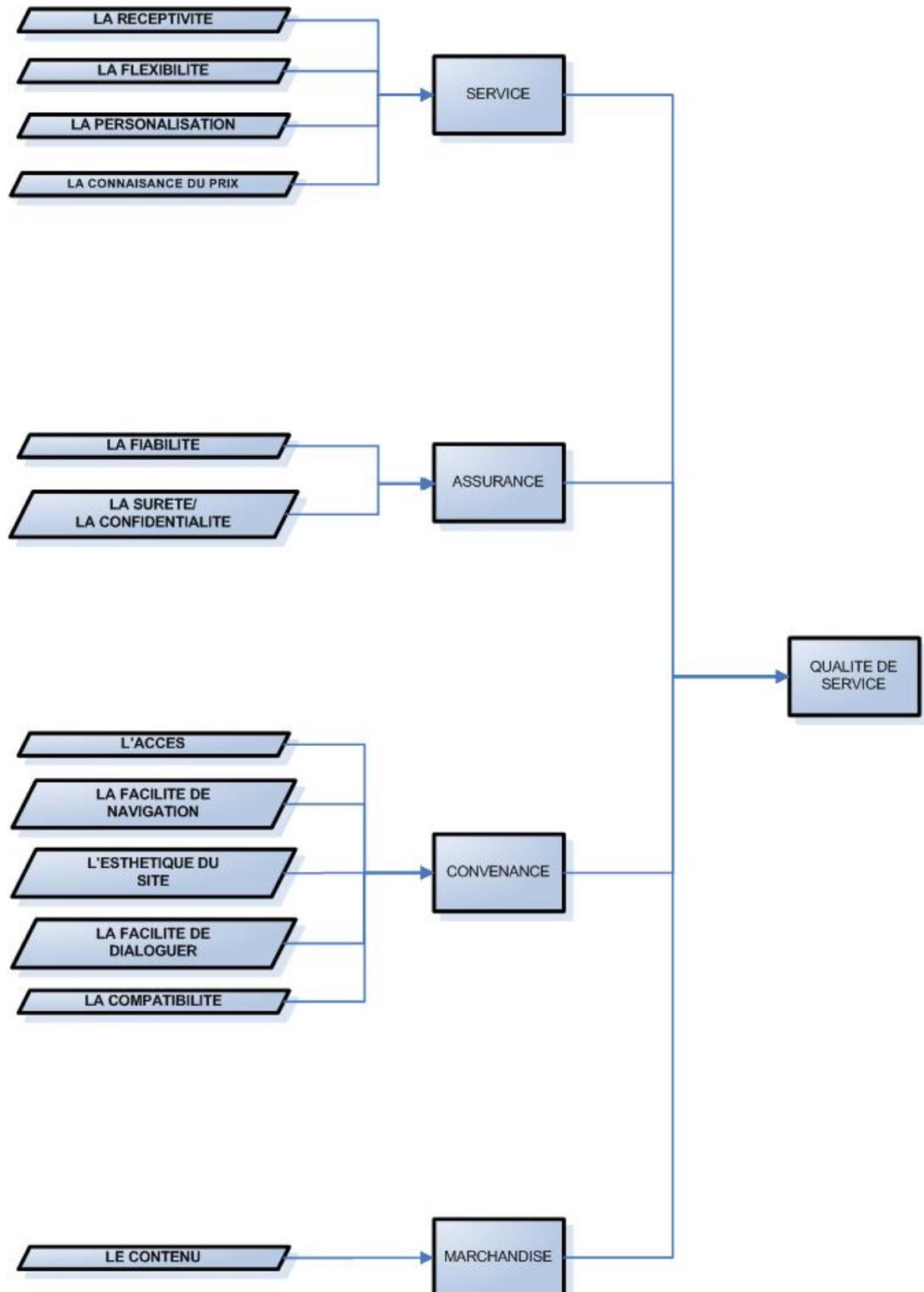
Pour définir les dimensions de la qualité de service des sites de commerce de contenu, nous avons commencé par la révision de la littérature sur la documentation de commerce électronique. La plupart des critères qui sont utilisés pour la qualité de service d'un site de commerce électronique pourraient être outil pour notre étude.

Cependant, les critères qui étaient valable pour les sites de commerce électronique ne correspondaient pas exactement aux sites mobiles. La nature des technologies mobiles étaient différent que celle de commerce électronique. Dans le domaine mobile, les écrans des appareils portables étaient trop petits, le débit de connexion était beaucoup plus bas, les coûts de connexion était plus cher. Les raisons d'utilisations aussi elles étaient différentes.

Il est devenu donc nécessaire d'interroger les experts du domaine pour atteindre aux dimensions de qualité en question. Nous avons interrogé dix experts sur le domaine de commerce et services mobiles. Nous avons fait des discussions sur les critères de qualité qui étaient importants pour les consommateurs.

A fin d'être plus spécifique, nous nous sommes concentrés que sur les sites de commerce mobile de contenu. Car, chaque service mobile pourrait avoir des différentes dimensions.

A partir des informations acquis de la littérature et des nombreux entretiens avec les experts de domaine nous avons choisis les dimensions de la qualité de service des sites de commerce mobile de contenu. Nous avons déterminé 4 dimensions principales et leurs sous-domaines qui font en total 12 dimensions. Ces dimensions sont présentées sur la figure 2.2.



**Figure 2.2 Les dimensions de qualité de service des sites de commerce mobile de contenu.**

Les 12 dimensions de qualité de service des sites de commerce de contenu sont :

### **1. Fiabilité**

La fiabilité, le fonctionnement correct du site, le respect des promesses du service, fournitures d'informations justes lors des commandes et pour les produits (Produits en stock disponibles, livraison des commandes lors du passage de cette dernière). Tous ces éléments sont essentiels plus particulièrement pour le commerce mobile.

Les consommateurs ont des soucis du point de vue de la fiabilité. Les deux soucis les plus courants sont la fonctionnalité du site et l'infrastructure du fournisseur du service. Globalement, la fiabilité a un impact majeur sur l'évaluation de la qualité de service. Quelques services sont particulièrement sensibles aux échecs comme les sites de commerce mobile pour les réservations ou autres opérations. Le niveau de qualité du service désiré est élevé et ne permet pas l'erreur. Les problèmes principaux sont les sites qui stoppent leurs fonctionnements ou les liens qui sont brisés.

- *Fonctionnement du Site*

Les consommateurs veulent que les sites fonctionnent sans arrêt et restent toujours disponibles. Ceux qui utilisent le WAP dès le début sont plus habitués aux problèmes et ils peuvent être plus compréhensifs par rapport aux insuffisances. Les attentes de ces derniers sont plus exigeantes pour les services où le facteur temps est important et pour les services renommés puisqu'ils sont censés avoir toutes les ressources pour garantir un bon fonctionnement.

Quand un problème se produit pendant l'utilisation les consommateurs ne connaissent pas l'origine du problème. Ce dernier peut avoir pour origine un dysfonctionnement du téléphone, de la passerelle ou de l'opérateur. Les utilisateurs peuvent accuser le fournisseur du service même si le problème est lié aux réseaux.

Selon les expertes et autres sources<sup>43</sup> c'est un problème permanent pour les fournisseurs de services.

- *Fonctionnement des Liens*

Les liens brisés, c'est-à-dire les liens qui ne fonctionnent pas, sont une des sources de frustration pour les utilisateurs de l'internet mobile. Les liens brisés après avoir navigué sur plusieurs pages pour atteindre un service ou une information peuvent décevoir les utilisateurs, bien plus qu'un tableau, une image ou une page d'accueil ne fonctionnant pas.

## **2. Réceptivité (Sensibilité)**

La réceptivité est de répondre rapidement, avoir la capacité d'aider le consommateur s'il y a une question ou problème. Quand le consommateur commande un billet d'avion par exemple ou effectue une opération entre comptes bancaires, il veut une confirmation de l'opération effectuée. Les centres d'écoute pas chers ou gratuits sont fondamentaux. Cette dimension correspond à assistance à la clientèle dans l'étude de Wolfinbarger et Gilly<sup>44</sup>.

## **3. Accès**

Le problème majeur avec les services sur WAP est, en général, le problème d'accès. Les facteurs majeurs posant problème au consommateur sont le réglage de configuration du téléphone portable pour l'accès au WAP et le débit de la connexion.

L'Accès est la capacité d'accéder au site rapidement et contacter l'entreprise quand c'est nécessaire. La clientèle des services mobiles désire le téléchargement rapide des contenus. La première génération des téléphones WAP étaient trop lente et l'accès aux services via des téléphones GPRS est trop lent voire impossible quand il y a plusieurs utilisateurs simultanés dans l'environnement.

---

<sup>43</sup> S. Kallevilayil, "Owning the wireless customer experience." Retrieved de: <http://searchebusiness.techtarget.com/whitepapersByCategory>

<sup>44</sup> M. Wolfinbarger, M. Gilly "eTailQ: Dimensionalizing, Measuring And Predicting Retail Quality", *Journal of Retailing*, 2003, Vol. 79(3), p. 183-198.

- *Réglage de configuration*

Avant d'utiliser un téléphone, il convient d'effectuer le réglage de la configuration afin d'accéder aux services d'internet mobile. C'est une des raisons pour lesquelles les consommateurs ne préfèrent pas utiliser l'internet mobile.

En Turquie, l'opérateur GSM, Turkcell est capable d'envoyer les configurations de WAP par un message court quand on met une nouvelle carte SIM dans le téléphone. Tous les téléphones vendus par opérateurs via les magasins directs ont la configuration nécessaire pour accéder au WAP. Mais il est estimé que pas plus de deux téléphones sur trois ont la configuration de WAP.

- *Débit de connexion*

Le motif majeur d'insatisfaction des consommateurs reste le débit de la connexion. Celui-ci pose des problèmes lors de la navigation et prend beaucoup de temps lors de l'accès aux services. Le choix du service des utilisateurs sont déterminés par le temps qu'ils prennent s'ils utilisent un système alternatif.

#### **4. Flexibilité**

La flexibilité du commerce électronique implique la disponibilité de choix pour le règlement d'une commande (plusieurs cartes de crédits, chèque, cartes débits), choix possibles dans la manière d'effectuer la livraison (terre, air, express, dépôt chez le distributeur...), choix dans la manière d'effectuer la commande (en ligne, par téléphone...) et sélection de diverses méthodes pour rechercher un produit ou les articles en retour. C'est une dimension spécifique pour les opérations commerciales qui peut devenir plus pertinente pour les services mobiles, si la distribution mobile existe. Une interprétation alternative de cette dimension semble être la plus convenable pour les services mobiles courants. Utiliser le téléphone portable comme moyen de paiement possible, le transforme en option de règlement plus flexible qu'une carte de crédit ou des espèces.

#### **5. Facilité de Navigation**

Le site offre des fonctions qui permettent aux utilisateurs de trouver sans difficulté ce qu'ils désirent (par exemple : un bon moteur de recherche), ou de

naviguer sur les pages rapidement Pour cette dernière fonction, même si les services mobile sont moins performants que les services sur web, la facilité de navigation reste importante et un bon moteur de recherche est indispensable.

- *Structure du Site*

Les interfaces ne permettent de visualiser que quatre ou six lignes de texte sur la plupart des téléphones entraînant ainsi une incompréhension des menus des services mobiles. Une interface bien structurée peut alléger de beaucoup de problèmes. Le classement du site doit être limité à un maximum de quatre ou cinq niveaux. Les titres des pages doivent indiquer clairement la position de la page dans la structure du site. La plupart des sites semblent être construits rapidement et, de ce fait, sont perçus comme déroutants. Multiplier les allers et retours entre les sites ou les menus est un élément de frustration pour l'utilisateur. S'il prend une mauvaise direction il est compliqué de revenir au point de départ. Et, nous pouvons imaginer l'irritation du client quand il visite un site déstructuré dans lequel la tarification est basée sur le temps ou l'utilisation des données. La convivialité peut être améliorée par la personnalisation des services des portails et en rendant les liens le plus souvent utilisés facilement accessibles.

- *Étiquetage*

L'étiquetage des services sur le site peut être une cause de frustration chez les utilisateurs. Quel type d'information peut-on acquérir en cliquant un lien, n'est souvent pas clair. Les textes, mais également les titres peuvent être source de confusions. Créer des titres satisfait le graphique mais devient une barrière pour l'utilisateur quant à la recherche du renseignement. Un étiquetage cohérent des sections et des fonctions apparaît essentiel pour une première utilisation du site ou pour un usage courant.

- *Fonctions De Recherche*

Il demeure très fréquemment des difficultés lors de recherches au moyen des portables. Les services peuvent proposer des facilités mais les consommateurs peuvent les méconnaître. les consommateurs ont l'habitude d'utiliser les moteurs de recherche sur internet.

Les recherches démontrent significativement qu'un large groupe cherche à utiliser la fonction recherche en premier lieu<sup>45</sup>.

## **6. Facilité de Dialoguer**

L'affichage des appareils portables est relativement petit. La facilité de dialoguer est corrélée à la facilité pour l'utilisateur de lire et d'insérer des données. Pour améliorer le dialogue il convient également de résoudre les problèmes inhérents à la longueur et à la façon de saisir les textes.

- *Longueur des Textes*

Quand les utilisateurs réussissent à naviguer vers l'information qu'ils désirent ; les lire ensuite sur l'écran devient une difficulté. Les derniers modèles exclus, les écrans des appareils portables sont en général très petits, une taille sans commune mesure avec les écrans d'ordinateurs. L'affichage des appareils portables comporte en général cinq à six lignes de texte, pour environ vingt lettres à chaque ligne.

Le temps dont dispose l'utilisateur influe sur la longueur des textes. S'il a peu de temps, la quête des données doit être rapide et facilement compréhensible. Il est donc important que les fournisseurs de service soient de bons écrivains qui s'expriment en un minimum de mots dans des textes courts.

- *Saisie des données*

Saisir des textes longs est une activité qui nécessite beaucoup de temps et est frustrante. A l'usage les consommateurs privilégient les appels vers les services d'assistance au lieu de saisir nom, prénom, mot de passe, date de location, etc.

## **7. Assurance / Confidentialité**

C'est le degré au niveau duquel le consommateur pense le site sûr contre les intrusions et dans le domaine de la protection des informations. On considère que

---

<sup>45</sup> <http://www.gsacom.com/> Global Mobile Suppliers Association, Special Focus: Usability review of mobile portals. UK: Sawbridgeworth, 2001

c'est le problème majeur des services mobiles, plus particulièrement dans le domaine commercial.

## **8. Connaissance du Prix**

C'est également le niveau à partir duquel le consommateur peut connaître le prix d'achat, le prix total, et les prix comparatif pendant le processus de l'achat. La connaissance du prix a été ajoutée par Zeithaml et al.<sup>46</sup>, même si le prix n'est pas une dimension de qualité pour les services traditionnels. Les auteurs ont constatés que les consommateurs sont insatisfaits de la transparence des prix. Ainsi, l'inconnue du coût total a une influence négative sur la perception de la qualité du site.

## **9. Esthétique du Site**

L'esthétique du site est l'apparence du site ; aspect toujours sous-développé dans les services mobiles. L'affichage varie selon les marques, les modèles du téléphone et, ainsi, affecte la représentation. Attrait visuel et la valeur esthétique du site, contrairement aux services électroniques, ne sont pas des points forts des mobiles.

Comprenant bien les restrictions du service, les usagers désirent une mise en page très simple et épuré. Peut-être que l'esthétique est améliorée par les écrans en couleurs, plus larges. Donc, l'attente des consommateurs changent, et l'espérance de sites avec un meilleur graphique est réelle.

Toutefois avec les designs graphiques il reste un problème. Il existe de nombreux navigateurs différents sur le marché. Chaque marque d'appareil portable offre son propre navigateur. Les logos et les menus sont affichés différemment selon les différents appareils portables. Dans certain cas le titre n'est même pas affiché ou il est affiché en deux lignes au lieu d'une seule. Sur quelques appareils, les images ou les tableaux disparaissent. Peu de consommateurs peuvent être compréhensifs et tolérants à l'égard d'un tel problème.

---

<sup>46</sup> V. Zeithaml, A. Parasuraman, A. Malhotra, " A conceptual framework for understanding e-service quality: Implications for future research and managerial practice", Marketing Science Institute, Working Papers, 2000, p. 00-115

## 10. Personnalisation

Pour les gens le téléphone portable est individuel privé. Les sonneries personnelles en sont une expression. Le téléphone mobile est en général possédé et utilisé par une seule personne qui peut ainsi configurer ses préférences personnelles. Ceci est considéré comme un avantage par les fournisseurs de service car une fois que l'application est personnalisée, les utilisateurs ont moins tendance à changer le fournisseur de service.

## 11. Contenu

Le contenu est évalué comme une des dimensions principale de la qualité de service mobile et affecte l'évaluation des autres paramètres par les utilisateurs. L'importance du contenu était souligné par les académiciens qui ont étudié les services basé sur contenu<sup>47et48</sup>. S'il n'existe pas de contenu approprié, les consommateurs n'utiliseront pas le service et les autres dimensions deviennent sans propos. Quand le contenu est sans valeur, la zone de tolérance par rapport aux autres dimensions devient plus étroite. Deux catégories principales peuvent être identifiées : les services d'utilité et les services hédoniques. Les services d'utilité sont les services qui fournissent des réponses rapides à des problèmes spécifiques tels que : « comment faire ? », « J'ai raté le train, réservez moi une place pour le train prochain ». Les services hédoniques sont les sites basé sur le divertissement qui servent à passer du temps en offrant des jeux, des échos, les résultats de sport, des vidéos etc. Les services hédoniques offrent une valeur expérimentale pour les consommateurs sous forme de divertissement et jouissance<sup>49</sup>. Les services de divertissements sont les services les plus utilisées et forment une catégorie de service très importante.

Les services d'utilité et les services hédonique sont riches s'ils peuvent être utilisés en cas de déplacement de l'utilisateur, immédiatement et partout. Le rapport bénéfice de l'utilisation des contenus est élevé si le facteur temps est critique.

---

<sup>47</sup> A.C.R. van Riel, V. Liljander, P. Jurriëns. "Exploring consumer evaluations of e-services: A portal site.", *Internet Journal of Service Industry Management*, 2001, Vol. 12(4), p. 359-377.

<sup>48</sup> J. Gummerus, V. Liljander, M. Pura, A. van Riel, "Customer loyalty to content based Web sites. The case of an online health care site.", *Journal of Services Marketing*, 2004, Vol. 18(3), 175-186

<sup>49</sup> C. Mathwick, N. Malhotra, E. Rigdon, "Experimental value: Conceptualization, measurement and application in the catalog and Internet shopping environment." *Journal of Retailing*, 2001, Vol. 77(1), p. 39-56

Mobilité et spontanéité sont des mots clés pour les services mobiles. Un utilisateur ordinaire emporte son téléphone partout tout en le laissant en permanence allumé, quasiment toujours prêt à être utilisé. L'actualisation du contenu à un moment particulier comme pour les bulletins météorologiques, ou les flash-infos financière est essentielle pour le canal mobile. S'il existe une alternative qui offre la même information à la meilleure qualité, le mobile sera délaissé.

Les fournisseurs de service doivent s'assurer que les services où le facteur du temps est important, fonctionnent correctement. La loi du vouloir tout tout-de-suite fera que les usagers seront moins tolérants face à d'éventuelles difficultés d'utilisation. La facilité dans la pratique, l'accès, les navigations sont cruciales. Les services mobiles sont plus adaptés pour l'achat de billets désirés immédiatement, alors que pour l'achat de produits les ordinateurs conviennent mieux car les informations y sont plus riches et l'affichage est mieux.

## **12. Compatibilité**

Aujourd'hui il est estimé que plus de 5000 appareil portable existe sur le marché. Il y a plus d'une vingtaine de marques d'appareils portables. Les navigateurs d'internet, les écrans, les logiciels sont différents pour toutes les marques. La différence entre les dimensions et la résolution des écrans exigent à optimiser les contenus, et l'affichage pour chaque appareil portable. Pour un meilleur affichage il faudra dimensionner à nouveau les images.

Les navigateurs ont aussi une cause d'incompatibilité car les capacités des navigateurs sont différentes. Par exemple pas tous les navigateurs ont la capacité d'afficher des tableaux, des fontes différents, des couleurs de fond ou d'autre dimensions de graphique. Cela nécessite une travaille d'optimisation a fin d'obtenir la meilleur qualité d'affichage en tenant compte des limitations des appareils portable.

Les appareils portables ont des diverses systèmes d'exploitations. Symbian, Windows Mobile, Adope Flash Lite, Linux est des différent systèmes d'exploitations. Chaque système a des capacités différents qui permet des diverses caractéristiques d'affichages.

Le système WAP permet d'obtenir les informations sur l'appareil portable au moment de connexion. Les informations envoyées à l'appareil portable doivent être optimisées en considérant tous les caractéristiques mentionnées ci-dessus. Sinon des problèmes peuvent se produire : la largeur du page peut dépasser la largeur de l'écran, les images ne seront pas à des dimensions propres, les tableaux ne s'affichent pas proprement etc. Ceci rend très difficile pour l'utilisateur de lire les informations et naviguer sur le site.

Il existe aussi un problème de compatibilité pour les contenus comme les sonneries, les jeux, les images et d'autres applications mobiles vendus dans les sites commerce mobile. Au moment de l'achat, l'utilisateur doit télécharger la version du contenu qui est compatible à son appareil. Il est aussi important de ne pas afficher les contenus qui ne sont pas compatibles à l'appareil de l'utilisateur. Par exemple si l'appareil de l'utilisateur n'est pas compatible à un spécifique jeu, il serait mieux de ne pas l'afficher au lieu d'informer l'utilisateur au moment de l'achat.

La compatibilité est donc une dimension très importante qui définit la qualité de service. Non seulement il est indispensable pour l'affichage du site proprement mais aussi pour livrer les versions des contenus qui sont compatibles à l'appareil portable de l'utilisateur.

### III. UNE STRUCTURE D'ÉVALUATION POUR LE QUALITE DE SERVICE MOBILE ET SES APPLICATIONS

#### A. METHODOLOGIE

##### 1. Introduction

A ce stade du processus décisionnel, nous supposons que nous avons identifié le problème, défini un ensemble de solutions potentielles et un ensemble de critères de sélection. Ces solutions sont à évaluer par un groupe de personnes impliquées dans le processus de décision. La multiplicité des solutions, critères et des décideurs, accroît la complexité de notre problématique. Une modélisation par l'approche multicritère pour la phase de choix est adoptée.

Dans cette partie, nous présenterons les notations que nous utiliserons dans la suite, quelques rappels sur l'agrégation multicritère, les différentes situations que nous avons à résoudre pour notre problématique, ainsi que les solutions formelles que nous proposons. Il s'agit de formaliser la phase de choix du processus décisionnel. Nous utiliserons les notations suivantes:

$S : \{X^1, X^2, \dots, X^p\}$  l'ensemble des alternatives potentielles (solutions, candidats, objets, actions, options, ... etc.) parmi lesquelles, il faut choisir. Nous parlerons alors indifféremment de solution, alternative, candidat ...

$C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$  : ensemble des critères permettant d'évaluer les solutions, on utilisera la notation  $\{1, 2, \dots, n\}$  lorsqu'il ne peut y avoir confusion ;  $P(C)$  désignera l'ensemble des parties de  $C$ .

A chaque alternative  $X^k \in S$  est associé un profil  $(x_1^k, x_2^k, x_3^k, \dots, x_n^k) \in E$  avec  $x_i^k$  le score partiel de  $X^k$  selon le critère  $i$  et  $E$  un intervalle de  $\mathfrak{R}$  éventuellement non borné sur lequel le score est défini (dans ce travail on prendra  $E=[0,1]$ ). Ainsi, on construit la *matrice de décision* pour l'ensemble des alternatives:

$$MD = \begin{bmatrix} x_1^1 & x_2^1 & \dots & x_n^1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_1^p & x_2^p & \dots & x_n^p \end{bmatrix}$$

L'un des problèmes d'aide multicritère à la décision est d'aboutir à un classement des solutions de la meilleure à la moins bonne, en tenant compte de tous les jugements, de tous les critères et de leurs importances relatives.

## 2. Intégrale Floue De Choquet

### a. Intérêt Pour L'agrégation Sur Une Colonne

Un des aspects significatifs dans les problèmes d'agrégation est la prise en compte de l'importance des attributs ou critères considérés, lesquelles sont habituellement modélisée par l'utilisation de poids, et jusqu'à récemment, les fonctions les plus utilisées étaient les moyennes pondérées. Cependant, ces fonctions présentent certaines faiblesses, puisqu'aucune d'elles n'est capable de modéliser une quelconque interaction entre attributs ou critères. En effet, il est bien connu en théorie de l'utilité multi-attribut (MAUT) que ces fonctions conduisent à *l'indépendance préférentielle mutuelle*<sup>50</sup> parmi les critères, qui exprime, dans un certain sens l'indépendance des critères. Comme ces fonctions ne sont pas appropriées en présence de critères interdépendants, la tendance a été de construire des critères censés être indépendants, ce qui entraînait souvent des erreurs dans les évaluations.

Dans le but d'obtenir une représentation flexible des phénomènes complexes d'interaction parmi les critères, il est utile de substituer le vecteur poids (dans le cas additif) par une fonction d'ensemble non additive, appelée mesure floue, un concept introduit en aide à la décision en 1974 par Sugeno<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> R. Keeney, H. Raiffa, Decisions with Multiple Objectives : Preference and Value of Trade-offs. Wiley, New York, 1976.

<sup>51</sup> M. Sugeno, Theory of fuzzy integrals and its applications. Ph.D. Thesis, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, 1974.

Ces mesures permettent ainsi de définir une importance relative non seulement pour chaque critère, mais aussi sur chaque sous-ensemble de critères.

**Définition 1.** On appelle mesure floue (mesure non-additive, capacité) sur  $C$ , une application  $\mu : P(C) \rightarrow [0,1]$  satisfaisant les axiomes :

$$i) \mu(\emptyset) = 0; \mu(C) = 1 ;$$

$$ii) \forall S, T \subset C, S \subset T \Rightarrow \mu(S) \leq \mu(T) \text{ (Monotonie)}$$

Dans le contexte d'analyse multicritère, le coefficient  $\mu(K)$ , pour  $K \subseteq C$ , est interprété comme le poids ou l'importance de la coalition des critères de  $K$ . Ainsi, en plus des poids usuels sur les critères pris individuellement, des poids sur toute combinaison de critères sont également définis. La monotonie signifie alors simplement que le fait d'ajouter un critère à une combinaison ne peut faire décroître l'importance de celle-ci.

Les intégrales floues sont des intégrales d'une fonction par rapport à une mesure non additive, et donc permettant d'intégrer les évaluations introduites ci-dessus. Parmi celles-ci, outre les propriétés usuelles des opérateurs d'agrégation, et la modélisation de l'importance relative des critères, la famille de l'intégrale de Choquet a la distinction de permettre la représentation de phénomènes d'interaction mutuelle qui peuvent exister entre certains critères. Les interactions s'étendent de la synergie négative (interaction négative) à la synergie positive (interaction positive).

On trouve une littérature assez abondante sur les mesures et intégrales floues, ainsi que sur leurs applications, voir par exemple Sugeno *et al.*<sup>52</sup>, Grabisch *et al.*<sup>53</sup>, Marichal<sup>54, 55</sup>; Murofushi *et al.*<sup>56</sup>. Nous donnons ci-après les principales définitions et propriétés utiles à notre travail.

---

<sup>52</sup> M. Sugeno, "Fuzzy measures and fuzzy integrals\_A survey", *Fuzzy Automata and decision processes*, 1977, pp.89-102

<sup>53</sup> M. Grabisch, H.T. Nguyen, E.A.Walker, *Fundamentals of Uncertainty Calculi, with Applications to Fuzzy Inference*. Kluwer Academic, 1995.

<sup>54</sup> M. Grabisch, S.A. Orłowski, R.R.Yager, Fuzzy aggregation of numerical preferences. In R. Slowinski, Ed., *Fuzzy Sets in Decision Analysis, Operations Research and Statistics*. Kluwer Academic, 1998.

<sup>55</sup> M. Grabisch, M. Roubens, T. Murofushi, M. Sugeno, *Fuzzy Measures and Integrals : Theory and Applications*. Physica-Verlag, 2000.

**Définition 2.** Soit  $\mu$  une mesure floue sur  $C$ . L'expression de l'intégrale de Choquet

(discrète pour un vecteur  $x \in [0,1]^n$ ) est :

$$C_{\mu}(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n (x_{\sigma(i)} - x_{\sigma(i-1)}) \cdot \mu(A_{\sigma(i)}) \quad (1)$$

avec  $\sigma(i)$  indiquant que les indices sont permutés de telle façon que :

$$0 = x_{\sigma(0)} \leq x_{\sigma(1)} \leq \dots \leq x_{\sigma(n)} \text{ et } A_{\sigma(i)} = \{c_{\sigma(i)}, \dots, c_{\sigma(n)}\}$$

Par exemple si  $x = (0.9, 0.8, 0.5)$ , on a :

$$0 \leq x_{\sigma(1)} = 0.5 \leq x_{\sigma(2)} = 0.8 \leq x_{\sigma(3)} = 0.9, \text{ et}$$

$$A_{\sigma(1)} = \{c_{\sigma(1)}, c_{\sigma(2)}, c_{\sigma(3)}\} = \{c_3, c_2, c_1\}; \quad A_{\sigma(2)} = \{c_{\sigma(2)}, c_{\sigma(3)}\} = \{c_2, c_1\}; \quad A_{\sigma(3)} = \{c_{\sigma(3)}\} = \{c_1\}. \text{ Alors: } C_{\mu} = (0.9, 0.8, 0.5) = 0.5 \cdot \mu(1,2,3) + (0.8 - 0.5) \cdot \mu(1,2) + (0.9 - 0.8) \cdot \mu(1).$$

L'intégrale de Choquet est une fonction idempotente, continue et monotone croissante, c'est un opérateur de compromis, stable pour les transformations linéaires positives. Les opérateurs connus : min, max, médiane, moyennes pondérées, OWA<sup>57</sup> sont des cas particuliers des intégrales de Choquet<sup>58</sup>.

En résumé, l'intérêt de l'intégrale de Choquet se situe dans le fait qu'elle peut modéliser l'importance relative des critères et les interactions mutuelles entre eux, comme nous l'exposons plus en détail ci-après.

## b. Importance Relative Des Critères: Indices Et Valeurs De Shapley

Par souci de simplification, nous utiliserons les notations:

$$\mu = \mu(c_i), \mu_{ij} = \mu(c_i, c_j),$$

$$\mu_k = \mu(K) \text{ pour un sous-ensemble } K \subset C.$$

<sup>56</sup> T. Murofushi, S. Soneda, "Techniques for reading fuzzy measures(III) :Interaction index." In 9th Fuzzy system Symposium, Sapparo, Japan, 1993, p.693-696

<sup>57</sup> R.R.Yager, "On ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multicriteria Decision making." IEEE Transaction system, Man & Cyberntic., 1988, Vol. 18, p. 183-190

<sup>58</sup> M.Grabisch, "k-Ordered Discrete Fuzzy Measures and Their Representation." Fuzzy sets and systems, 1997, Vol. 92, p.167-189

L'importance globale d'un critère  $c_i \in C$  semble naturellement être déterminée par le nombre  $\mu_i$ , mais en réalité, il faut prendre en compte toutes les mesures  $\mu(K)$  de toutes les coalitions  $K$  où  $c_i \in K$ . En effet, nous pouvons avoir  $\mu_i = 0$ , suggérant que le critère  $c_i$  est sans importance, mais il peut arriver que pour beaucoup de sous-ensembles  $K \subseteq C - \{i\}$ , le nombre  $\mu(K \cup \{i\})$  soit beaucoup plus grand que le nombre  $\mu(K)$ , suggérant cette fois-ci, que  $c_i$  est un élément important dans la décision. Shapley<sup>59</sup> a proposé en 1953, la définition suivante d'un coefficient d'importance basée sur un ensemble d'axiomes raisonnables.

**Définition 3:** Soit  $\mu$  une mesure floue sur  $C$ . L'indice de Shapley pour tout critère ( $i \in C$ ) relativement à  $\mu$  est défini par :

$$v_i = \sum_{K \subseteq C - \{i\}} \gamma_K [\mu(K \cup \{i\}) - \mu(K)] \quad \gamma_K = \frac{(n - |K| - 1)! |K|!}{n!} \quad (2)$$

La valeur de Shapley de  $\mu$  est le vecteur  $v(\mu) = (v_1, \dots, v_n)$ . Une propriété fondamentale de la valeur de Shapley est que  $\sum_{i=1}^n v_i = 1$ .

Cette notion a été utilisée essentiellement dans la théorie des jeux<sup>60</sup> où  $v_i$  exprime un indice de pouvoir, i.e.  $v_i$  est interprété comme une valeur moyenne des contributions marginales  $(\mu(K \cup c_i) - \mu(K))$  du joueur  $i$  dans toutes les coalitions où il participe ( $C$  représente l'ensemble des joueurs et  $\mu(C)$  la valeur totale mise en jeu).

Par analogie, en aide à la décision multicritère,  $v_i$  exprime l'importance relative du critère  $i$  dans le problème décisionnel (l'importance de la prise de décision par le critère  $i$  tout seul). L'indice de Shapley est alors interprété comme la valeur moyenne (pondérée) des contributions marginales du critère  $c_i$  dans toutes les coalitions où il participe. Notons que lorsque la mesure  $\mu$  est additive, nous avons :  $\mu(K \cup c_i) - \mu(K) = \mu_i$  et  $v_i = \mu_i$ .

---

<sup>59</sup> L.S. Shapely, A value for n-person games. In H.W. Khun and A.W. Tuckers, editors, Contributions to the theorie of games. In Annals Of Maths. Studies, Princeton Univ. Pres, 1953, Vol. 2(28), p. 307-317

### c. Concept D'interaction Mutuelle Entre Les Critères

L'autre concept important est l'idée d'interaction mutuelle entre deux critères. Le fait que la valeur de Shapley  $v_i$  liée au critère  $c_i$  est différente de la valeur  $i \mu$  prouve que les critères agissent les uns sur les autres. Naturellement, il serait intéressant d'évaluer le degré d'interaction parmi n'importe quel sous-ensemble de critères. Considérons tout d'abord, la paire des critères  $\{c_i, c_j\}$  de  $C$ , la quantité  $[\mu_{ij} - \mu_i - \mu_j]$  semble refléter ce degré; quant à l'importance, une définition appropriée doit considérer non seulement  $\mu_{ij}, \mu_i$  et  $\mu_j$  (comme c'est le cas pour l'indice de Shapley), mais aussi les mesures de toutes les coalitions contenant  $c_i$  et  $c_j$ . Ainsi l'interaction entre deux critères  $c_i$  et  $c_j$  peut être vue comme la moyenne des contributions marginales de  $c_j$  en l'absence de  $c_i$ , correspondant à la somme sur toutes les combinaisons  $K \subseteq C - (\{c_i, c_j\})$  :

$$\Delta_{ij} \mu(K) = [\mu(K \cup \{i, j\}) - \mu(K \cup \{i\}) - \mu(K \cup \{j\}) + \mu(K)]$$

Ainsi, T.Murofushi et S.Soneda<sup>60</sup> ont proposé la définition suivante qui aboutit à un coefficient d'interaction mutuelle  $I_{i,j} \in [-1, +1]$  :

**Définition 4:** Soit  $\mu$  une mesure floue sur  $C$ . L'indice d'interaction entre deux critères  $c_i, c_j \in C$ , relatif à  $\mu$  est donné selon la formule :

$$I_{ij} = \sum_{K \subseteq C - \{c_i, c_j\}} \gamma_K \cdot \Delta_{ij} \mu(K), \text{ avec } \gamma_K = \frac{(n - |K| - 2)! |K|!}{(n - 1)!} \quad (3)$$

Une généralisation de cette définition pour n'importe quelle coalition de critères a été introduite par Grabisch<sup>61</sup>

<sup>60</sup> T. Murofushi, S. Soneda, "Techniques for reading fuzzy measures(III) : Interaction index." In 9th Fuzzy system Symposium, Sapparo, Japan, 1993, p.693-696

<sup>61</sup> M.Grabisch, "Alternatives Representation of discrete fuzzy measures for decision Making.", International Journal of Uncertainly, Fuzziness and Knowledge- Based Systems, 1997.

#### d. Modèle 2-Additif

Nous savons qu'un problème décisionnel impliquant  $n$  critères exige  $2^n$  coefficients pour identifier la mesure floue  $\mu$  pour chaque sous-ensemble de  $C$ .

Naturellement, lorsque  $n$  est assez grand, un décideur ne peut fournir une telle quantité d'informations. De plus la signification des nombres  $\mu(K)$ ,  $\forall K \subset C$  n'est pas nécessairement naturelle pour lui. A ce propos, Grabisch<sup>62, 63</sup> a proposé le concept de mesure  $k$ -additive, qui exprime l'idée que les indices d'interaction sont nuls pour tous les sous-ensembles de plus de  $k$  éléments.

On s'intéresse en particulier à la mesure 2-additive, car d'un point de vue pratique, elle reste d'interprétation simple et seulement  $n(n+1)/2$  coefficients (les singletons et les aires de critères) sont nécessaires à sa définition. Ainsi on obtient la représentation de l'intégrale de Choquet 2-additive en fonction des indices de Shapley et d'interaction. En effet, Grabisch montre que l'intégrale de Choquet peut s'écrire sous la forme<sup>64</sup> :

**Propriété:** Soit  $\mu$  une mesure 2-additive et  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  le profil (degrés de satisfaction) d'une alternative  $x$ , alors l'expression de l'intégrale de Choquet associée est:

$$C_\mu(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{I_{ij} > 0} (x_i \wedge x_j) I_{ij} + \sum_{I_{ij} < 0} (x_i \vee x_j) |I_{ij}| + \sum_{i=1}^n x_i \left( v_i - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} |I_{ij}| \right) \quad (4)$$

$$\text{avec } v_i - \frac{1}{2} \sum_{j \neq i} |I_{ij}| \geq 0 \text{ pour tout } i \text{ et } \sum_{i=1}^n v_i = 1$$

On remarque que l'intégrale de Choquet 2-additive (4) se décompose en une partie conjonctive, disjonctive et une partie additive correspondant respectivement aux synergies positives, négatives et nulles. Une valeur de :

<sup>62</sup> M. Grabisch, "k-Ordered Discrete Fuzzy Measures and Their Representation." Fuzzy sets and systems, 1997, Vol. 92, pp.167-189

<sup>63</sup> M. Grabisch, "Alternatives Representation of discrete fuzzy measures for decision Making." International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge- Based Systems, 1997.

<sup>64</sup> M. Grabisch, M. Roubens, "The application of fuzzy integrals in multicriteria decision making.", European Journal of Operational Research, 1996, Vol. 89, p. 445-456

–  $I_{ij}$  positive implique un comportement conjonctif entre les critères  $c_i$  et  $c_j$ , c'est-à dire que la satisfaction simultanée des critères  $c_i$  et  $c_j$  est significative dans l'évaluation globale, mais la satisfaction d'un seul des critères aura peu d'effet. Il s'agit d'une synergie positive entre les deux critères.

–  $I_{ij}$  négative implique un comportement disjonctif entre les critères  $c_i$  et  $c_j$ , c'est-à dire que la satisfaction de l'un des critères  $c_i$  et  $c_j$  est suffisante pour avoir un effet significatif dans l'évaluation globale. Il s'agit d'une synergie négative entre les deux critères.

–  $I_{ij}$  nulle: les deux critères sont indépendants et les valeurs de Shapley agissent en tant que vecteur de poids dans une moyenne pondérée arithmétique, ceci constitue la partie linéaire de l'intégrale de Choquet.

### 3. Extension Aux Operateurs De La Famille De L'Intégrale De Choquet

Nous supposons maintenant, que la stratégie décisionnelle collective de sélection des solutions est modélisée par un modèle non linéaire de type intégrale de Choquet. Dans cette section, nous allons montrer comment il est possible de faire une extension des concepts introduits (types d'explication, explication dans le temps, ...) aux paragraphes précédents aux opérateurs non linéaires de type intégrale de Choquet notée  $C_\mu$ .

Comme pour le cas linéaire, à ce stade du processus de décision, on suppose qu'une solution  $X^k$  a été choisie comme étant la meilleure suivant une stratégie, identifiée par l'opérateur  $C_\mu$ . On a donc :

$$C_\mu(X^k) \geq C_\mu(X^l), \quad l = 1, \dots, p. \quad (5)$$

On reprend pour la démonstration, l'expression de l'intégrale de Choquet en fonction la mesure floue  $\mu$ , pour  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , on a :

$$C_\mu(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n (x_{\sigma(i)} - x_{\sigma(i-1)}) \cdot \mu(A_{\sigma(i)}) \quad (6)$$

avec  $\sigma(\cdot)$  une permutation sur l'ensemble critères  $\{1, \dots, n\}$  telle que :

$$0 \leq x_{\sigma(1)} \leq \dots \leq x_{\sigma(n)} \leq 1 \text{ et } A_{\sigma(i)} = \{\sigma(i), \sigma(i+1), \dots, \sigma(n)\}.$$

Pour pouvoir appliquer les fonctionnalités d'explication décrites précédemment, au modèle  $C_\mu$ , il faut présenter  $C_\mu(x)$  sous la forme d'une somme de contributions marginales. On réécrit alors (6) de la manière suivante:

$$C_\mu(x) = (\mu(A_{\sigma(1)}) - \mu(A_{\sigma(2)})) \cdot x_{\sigma(1)} + \dots + (\mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i+1)})) \cdot x_{\sigma(i)} + \dots + \mu(A_{\sigma(n)}) \cdot x_{\sigma(n)}$$

soit alors,

$$C_\mu(x) = \sum_{i=1}^n \Delta\mu_{\sigma(i)} \cdot x_{\sigma(i)} \quad (7)$$

avec  $\Delta\mu_{\sigma(i)} = \mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i+1)})$ ,  $A_{\sigma(i)} = \{\sigma(i), \sigma(i+1), \dots, \sigma(n)\}$ ,  $A_{\sigma(i+1)} = \{\sigma(i+1), \sigma(i+2), \dots, \sigma(n)\}$  et  $A_{\sigma(n+1)} = \emptyset$ .

L'équation (7) montre de façon claire que l'intégrale de Choquet est linéaire par morceaux : pour un ordre donné des scores partiels l'intégrale de Choquet est linéaire vis-à-vis des critères d'évaluation.

Donnons quelques propriétés vérifiées par les indices  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$ , ainsi que leur interprétation éventuelle. On constate dans un premier temps que :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n \Delta\mu_{\sigma(i)} &= \sum_{i=1}^n (\mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i+1)})) = \sum_{i=1}^n \mu(A_{\sigma(i)}) - \sum_{i=1}^n \mu(A_{\sigma(i+1)}) \\ &= [\mu(A_{\sigma(1)}) + \mu(A_{\sigma(2)}) + \dots + \mu(A_{\sigma(n)})] \\ &\quad - [\mu(A_{\sigma(2)}) + \mu(A_{\sigma(3)}) + \dots + \mu(A_{\sigma(n)}) + \mu(A_{\sigma(n+1)})] \\ &= \mu(A_{\sigma(1)}) - \mu(A_{\sigma(n+1)}) \end{aligned}$$

Or, par définition, on a :  $\mu(A_{\sigma(n+1)}) = 0$  et  $\mu(A_{\sigma(1)}) = \mu(\{1, 2, \dots, n\}) = \mu(C) = 1$ .

Finalement :

$$\sum_{i=1}^n \Delta\mu_{\sigma(i)} = 1 \quad (8)$$

Et comme et que la mesure floue  $\mu$  est monotone au sens de l'inclusion des ensembles, il en résulte que:

$$\Delta\mu_{\sigma(i)} = \mu(A_{\sigma(i)}) - \mu(A_{\sigma(i+1)}) \geq 0 \quad (9)$$

De (7-9), on déduit que les indices  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$ , peuvent être interprétés localement comme des coefficients (individuels/locaux) d'importance du critère  $c_{\sigma(i)}$ , i.e. que  $C_\mu$  est linéaire dans l'hyperplan  $H_\sigma$  défini par la permutation  $\sigma$  associée à  $x$ :

$$H_\sigma = \{x \in [0,1]^n \mid 0 \leq x_{\sigma(1)} \leq \dots \leq x_{\sigma(n)} \leq 1\}$$

En effet, les  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  réagissent comme des poids associés à une moyenne pondérée tant qu'on reste dans l'hyperplan  $H_\sigma$ . Et surtout,  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  est une estimation de la contribution marginale (locale) du critère  $c_{\sigma(i)}$  dans l'évaluation de  $x$  dans  $H_\sigma$ , en effet :

$$\Delta\mu_{\sigma(i)} = \frac{\partial C_\mu(x)}{\partial x_{\sigma(i)}} / x \in H_\sigma \quad (10)$$

En utilisant les formules (7) et (10), nous pouvons étendre les fonctionnalités d'explication à une stratégie de type intégrale de Choquet. C'est ce que nous allons détailler dans les sections suivantes.

Ce sont les mesures 2-additives et la représentation de l'intégrale de Choquet en fonction des indices de Shapley et d'interaction, qui sont les plus employées dans la pratique. Les indices d'importance locale  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  sont fonction des valeurs prises par la mesure  $\mu$ . Dans le cas 2-additif, il est alors intéressant d'exprimer les  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  en fonction des indices de Shapley et d'interaction, pour en déduire une expression pratique de l'intégrale de Choquet en fonction de ces indices.

**Proposition.** *Soit  $\mu$  une mesure 2-additive, alors:*

$$\Delta\mu_{\sigma(i)} = v_{\sigma(i)} + \frac{1}{2} \sum_{j>i} I_{\sigma(i)\sigma(j)} - \frac{1}{2} \sum_{j<i} I_{\sigma(j)\sigma(i)} \quad (11)$$

Avec  $v_{\sigma(i)}$  l'indice de Shapley du critère  $c_{\sigma(i)}$  et  $I_{\sigma(i)\sigma(j)}$  l'indice d'interaction entre les critères  $c_{\sigma(i)}$  et  $c_{\sigma(j)}$ .

Par conséquent, pour tout  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , on a :

$$C_\sigma(x) = \sum_{i=1}^n \left[ v_{\sigma(i)} + \frac{1}{2} \sum_{j>i} I_{\sigma(i)\sigma(j)} - \frac{1}{2} \sum_{j<i} I_{\sigma(j)\sigma(i)} \right] \cdot x_{\sigma(i)} \quad (12)$$

$\sigma(\cdot)$  est telle que :  $x_{\sigma(1)} \leq \dots \leq x_{\sigma(n)}$ .

On remarque que si la mesure floue  $\mu$  est additive, les indices d'interaction sont nuls, et (11) est réduite à la simple expression :  $\Delta\mu_{\sigma(i)} = v_{\sigma(i)} = v_i = \mu_i$ . Dans ce cas, les  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  sont constants dans tout l'hypercube  $[0,1]^n$  et coïncident avec le vecteur poids associé à une moyenne pondérée.

#### a. Explication En Absolu

Comme dans le cas linéaire, nous cherchons à déterminer les contributions des scores partiels les plus décisifs dans l'excellence de la solution  $X^k$  ;  $X^k$  est la meilleure solution retenue à une date  $t$  à ce stade du processus décisionnel.

Avant de donner des expressions équivalentes aux concepts introduits dans le cas linéaire, remarquons que dans la formule (11), les  $\Delta\mu_{\sigma(i)}$  ne dépendent pas seulement des indices d'importance des critères, mais aussi de l'ordre des valeurs des scores partiels d'un profil donné. Autrement dit, pour une alternative donnée  $X^k$ , on peut écrire:

$$C_\mu(X^k) = \sum_{j=1}^n \Delta\mu_j^k \cdot x_j^k \quad (13)$$

On suit alors le même raisonnement appliqué dans le cas linéaire, en effet, pour trouver la contribution partielle de chaque critère dans l'évaluation globale de  $X^k$  par  $C_\mu$ , il suffit dans un premier temps de réordonner les termes de la somme (13) de façon à ce que :

$$\Delta\mu_{\tau(j)}^k x_{\tau(j)}^k \geq \Delta\mu_{\tau(j+1)}^k x_{\tau(j+1)}^k, j = 1, \dots, n-1 \quad (14)$$

Ensuite on fait une partition des potentiels absolus  $PA_\mu^k$  relativement au critère  $c_{r(j)}$  :

$$PA_\mu^k(j) = \Delta\mu_{\tau(j)}^k x_{\tau(j)}^k \quad (15)$$

en classes relatives aux ordres de grandeur associés aux justifications "en un mot", "le principal", "l'essentiel", " le détail" et "l'anecdotique". Mais, cette fois ci, pour classer les critères, on utilise le rapport:

$$RPA_\mu^k(j) = \frac{\Delta\mu_{\tau(j)}^k x_{\tau(j)}^k}{\Delta\mu_{\tau(1)}^k x_{\tau(1)}^k} \quad (16)$$

Plus ce rapport est proche de 1, plus la contribution selon le critère  $c_{\tau(j)}$  est forte, plus le score partiel selon le critère  $c_{\tau(j)}$  représente une dimension essentielle de la décision.

Il s'agit toujours d'une explication purement locale, dans le sens où elle explique uniquement ce qui s'est passé pour les valeurs d'entrées considérées (indices locaux et scores partiels).

## b. Explication En Relatif

Comme dans le cas linéaire, dans un deuxième temps d'explication, nous cherchons les dimensions selon lesquelles la solution  $X^k$  a fait la différence sur une autre solution concurrente  $X^l$ , le but est de donner des éléments de réponse concernant les contributions des scores partiels des critères selon lesquels  $X^k$  a été préférée à  $X^l$ .

Pour répondre à cette question nous développons la différence des scores globaux entre  $X^k$  et  $X^l$  en une somme de différences des contributions marginales, en effet, nous avons:

$$\begin{aligned} \forall l, \Delta C_{\mu_r}(X^k, X^l) &= C_\mu(X^k) - C_\mu(X^l) \\ &= \sum_{j=1}^n (\Delta\mu_j^k x_j^k - \Delta\mu_j^l x_j^l) \\ &= \sum_{j=1}^n PR_\mu^{k,l}(j) \end{aligned}$$

$$PR_{\mu}^{k,l}(j) = \Delta\mu_j^k \cdot x_j^k - \Delta\mu_j^l \cdot x_j^l \quad (17)$$

Les grandeurs à analyser sont les sommes des *potentiels relatifs individuels*  $PR_{\mu}^{k,l}(j)$ .

Ensuite, on reprend sur  $\Delta C_{\mu}(X^k, X^l)$  le raisonnement aux ordres de grandeur pour ranger les potentiels relatifs individuels  $PR_{\mu}^{k,l}(j)$  dans un ordre décroissant. Ainsi, on peut classifier chaque critère dans sa classe d'appartenance en terme de niveau de justification. On remarque que la formule (17), si la mesure floue est additive, on a:  $\Delta\mu_j^k = \Delta\mu_j^l = w_j$  et  $PR_{\mu}^{k,l}(j) = w_j(x_j^k - x_j^l) = PR_w^{k,l}(j)$ .

### c. Explication En Moyenne

Le but de cette section est de donner des formules équivalentes à celles proposées pour le cas linéaire dans le cas de l'intégrale de Choquet. Il s'agit de mettre en évidence les scores partiels pour lesquels l'élú a une meilleure valeur par rapport à la moyenne des autres solutions par une stratégie identifiée par un opérateur de type  $C_{\mu}$ . Pour cela, on a recours à l'analyse suivante:

$$\begin{aligned} \Delta C_{\mu_R}(X^k, X^{l \neq k}) &= \sum_{l \neq k} C_{\mu}(X^k) - C_{\mu}(X^l) \\ &= \sum_{l \neq k} \sum_{j=1}^n (\Delta\mu_j^k x_j^k - \Delta\mu_j^l x_j^l) \\ &= \sum_{j=1}^n \left[ ((p-1)\Delta\mu_j^k x_j^k - \sum_{l \neq k} \Delta\mu_j^l x_j^l) \right] \\ &= \sum_{j=1}^n PRM_{\mu}^k(j) \end{aligned}$$

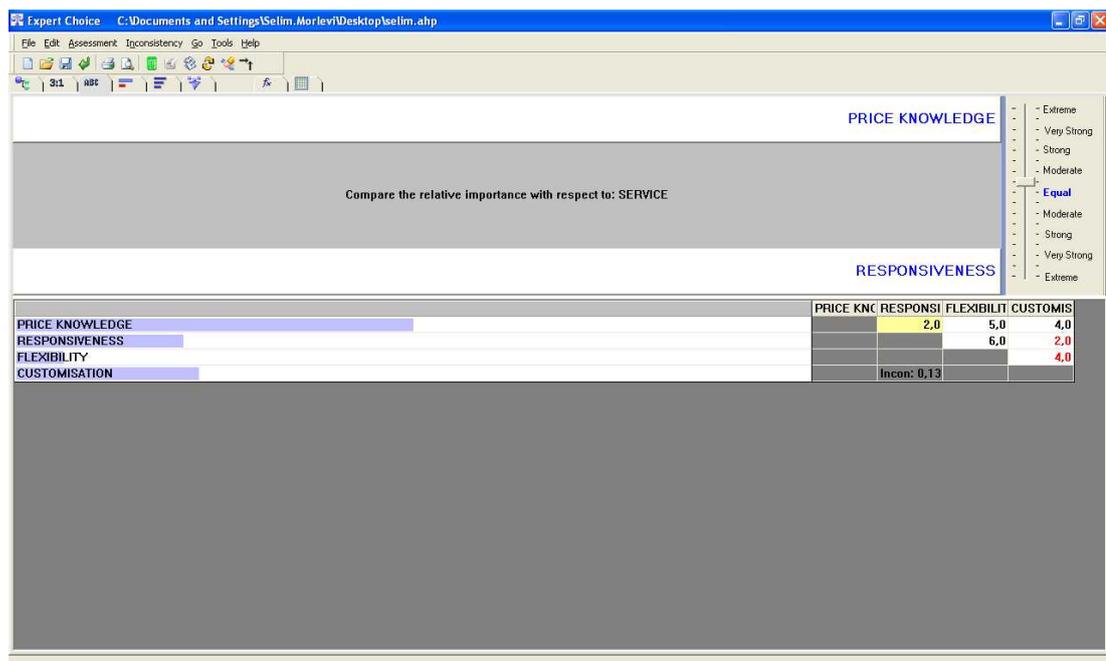
$$PRM_{\mu}^k(j) = ((p-1)\Delta\mu_j^k x_j^k - \sum_{l \neq k} \Delta\mu_j^l x_j^l) \quad (18)$$

sont les *potentiels relatifs moyens* associés à l'opérateur  $C_{\mu}$ . On se ramène alors à un problème similaire à l'interprétation aux ordres de grandeur précédente. Cette fois-ci, ce sont les termes  $PRM_{\mu}^k(j)$  qu'il faut analyser; les plus importants correspondent aux critères selon lesquels le candidat  $X^k$  s'est nettement *distingué par rapport à la moyenne*.

## B. EVALUATION DES DIMENSIONS DE LA QUALITE DE SERVICE POUR LES SERVICES DE COMMERCE MOBILE DE CONTENU

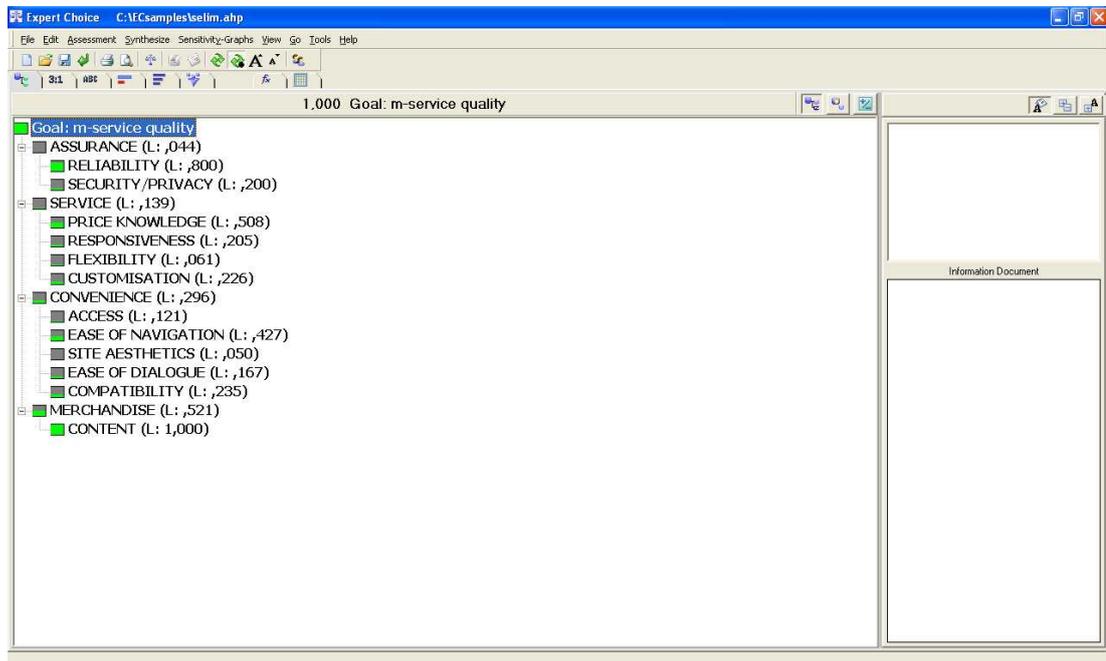
Pour l'évaluation des dimensions de la qualité de service mobile, on a mené une série d'entretien avec les experts sur le domaine de commerce mobile et les services de contenu mobile. Les entretiens ont été fait personnellement avec des directeurs des départements de service à valeur ajouté des operateurs mobiles et de portales mobile, les directeur d'un entreprise de commerce mobile de contenu, les directeurs marketing et technique d'un entreprise de commerce mobile et marketing mobile, une directrice de publicité mobile du site de WAP d'un fournisseur d'appareil portable internationale.

Pendant les consultations, les experts ont été interrogés pour obtenir les poids relatifs des dimensions de qualité. Afin de calculer les poids, un logiciel a été utilisé: *ExpertChoice* ([www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com)) a permit aux experts de comparer l'importance relative des dimensions deux par deux. *ExpertChoice* est une demande de logiciel d'aide à la décision d'outil de modélisation et d'analyse utilisant le processus de hiérarchie analytique (AHP) pour modeler des décisions complexes et analyser les résultats. Quelques impressions d'écrans de *ExpertChoice* sont présentés sur les figures 3.1 et 3.2.



**Figure 3.1 Evaluation Relative des Critères par Expertchoice**

Après avoir terminé les évaluations relatives des critères, le logiciel calcule les poids relatifs des critères. (Voir la figure 3.2)



**Figure 3.2 Calcul des Poids des Critères par Expertchoice**

La technique AHP a été développée dans les années 1970 par Saaty (1990) comme étant une technique d'aide à la décision basée sur des critères multiples. D'une façon sommaire, la technique est la suivante:

1. Définir le problème hiérarchiquement où les niveaux les plus hauts reflètent les objectifs et les niveaux les plus bas reflètent les attributs qui les influencent.
2. Créer des matrices de comparaison entre chaque groupe de deux éléments d'un même niveau de la hiérarchie pour leur contribution ou leur influence sur un attribut de plus haut niveau qui leur est relié. Dans cette veine, une échelle de comparaison supposée optimale, proposée par Saaty<sup>65</sup>, est donnée dans le Tableau 3.1.

<sup>65</sup> T. Saaty, The Analytic Hierarchy Process, (2e édition), RWS Publications, Pittsburgh, Pennsylvania, 1990

Valeur	Interprétation
1	Importance égale
3	Importance modérée d'un envers l'autre
5	Importance essentielle ou forte
7	Importance très forte et démontrée
9	Importance absolue
2, 4, 6, 8	Valeurs intermédiaires entre les différentes échelles de valeur

**Tableau 3.1 Echelle de Comparaison Entre les Critères et Attributs**

Ces comparaisons entre paires de  $n$  éléments sont résumées dans la matrice  $A$  qui est donnée par :

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix}$$

Les informations exhibées dans la matrice sont interprétées de la façon suivante: chaque élément,  $a_{ij}$ , de la matrice  $A$  montre la contribution relative pour le sujet de comparaison de la  $i^{\text{ème}}$  critère comparée à la  $j^{\text{ème}}$  critère, i.e.

$$a_{ij} = w_i / w_j \quad 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$$

Noter que

$$Aw = nw \text{ ou } w^t = [w_1, w_2, \dots, w_n].$$

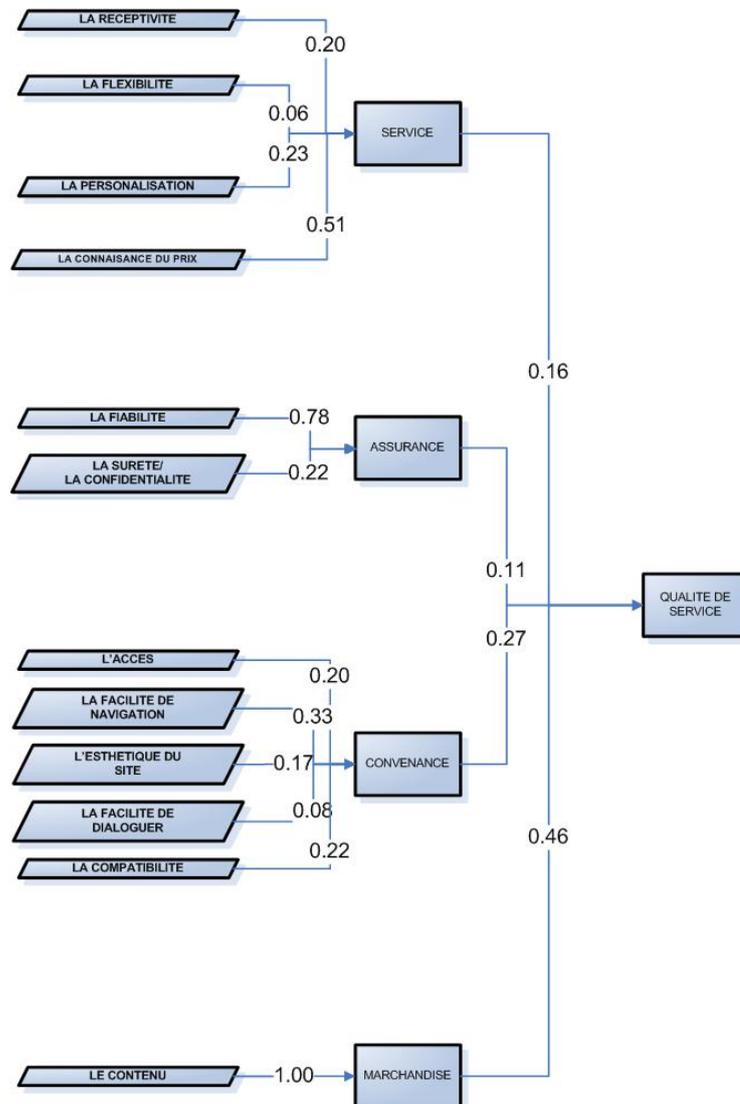
Le vecteur de poids,  $w$ , est obtenu de cet équation et correspond au vecteur propre normalisé de la matrice  $A$  correspondant à la plus grande valeur propre  $L_{\max} = n$ .

3. Lorsqu'il y a des inconsistances, i.e.,  $a_{ik} \neq a_{ij} \cdot a_{jk}$  cette valeur propre la plus grande est supérieure à la dimension de la matrice,  $n$ . Un index de consistance est défini par  $CI = [L_{\max} - n]/[n - 1]$ . Saaty (1990) définit une mesure appelée le ratio

de consistance comme étant le ratio de l'index de consistance sur l'index de consistance moyen d'une matrice réciproque du même ordre générée aléatoirement. L'utilisation de ce ratio identifie les comparaisons où une révision du jugement est nécessaire; ce qui est fait lorsque le ratio de consistance est plus grand que 0,1.

4. Lorsqu'il y a plus d'un niveau impliqué, la composition hiérarchique est utilisée pour pondérer les vecteurs propres par les poids des critères et la somme est prise sur tous les vecteurs propres pondérés des niveaux inférieurs, et ainsi de suite. Ces opérations résulteront en un vecteur de priorité global pour le niveau le plus bas de la hiérarchie.

La figure 3.3 présente les poids des dimensions principales et les douze sous-critères.



**Figure 3.3 Les Poids des Dimensions de Qualité**

## **C. SELECTION ET EVALUATION DES SITES DE COMMERCE MOBILE DE CONTENU**

### **1. Sélection des Sites de Commerce Mobile de Contenu**

Le choix des sites est fait d'après l'interrogation des experts et une recherche de marché sur le domaine de commerce mobile de contenu. Les sites sont choisis entre les plus préférés par les consommateurs. Les entreprises sont les plus anciennes dans le marché de divertissement mobile ils sont les « *Partenaires d'Or* » de Turkcell, l'opérateur GSM Turque. « Le Partenariat d'Or » est une récompense remise annuellement aux entreprises qui ont atteint à un certain niveau de revenue et qui ont satisfaites les dimensions de qualité défini par Turkcell. A la fin des interrogations et des recherches, sept sites de commerce mobile de contenu ont été choisis. (voir Figure 3.4) Celles-ci sont :

#### **a. LOGIZMO**

Logizmo est le premier fournisseur de contenu mobile en Turquie. Logizmo a été établi en 2002 par le groupe AVMG. Logizmo, étant le premier dans le marché, contient un très grand catalogue de contenu sur les domaines de sonnerie, musique, logo, image, vidéo et jeu mobile numérique. Logizmo est un des Partenaires d'Or de Turkcell et a été récompensé avec plusieurs prix, y compris "le prix de meilleur service de logo mélodie" en 2002.

#### **b. SMSNET**

SMSNET a été établie en 2000 dans les secteurs de GSM, électronique et commerce mobile. En septembre 2002 il est devenu un des partenariats d'affaire de l'opérateur GSM Turkcell. SMSNET, grâce à sa croissance de revenue, il a été élu comme Partenaire d'Or par Turkcell.

Aujourd'hui SMSNET fournit les services de sonnerie et logo et jeu mobile sur le site de WAP et d'internet. Melodilerim.com, le site mobile qui était sujet pour ce travail est le site de sonnerie et logo de SMSNET. Melodilerim.com est aussi un site d'internet qui permet l'achat de milliers de contenus par SMS ou par carte crédit. SMSNET donne ses services de commerce non seulement en Turquie mais aussi dans plusieurs pays dans le monde entier.

**c. BLINKO**

BLINKO est la marque déposée de Buongiorno, l'entreprise de media mobile et technologie à l'origine italienne. La société, spécialisée dans le marketing e-mailing et mobile, a débuté ses activités en Italie en 2000. En deux ans, Buongiorno Group, qui rassemble 240 collaborateurs (dont une centaine en Italie), est parvenu à s'installer en Allemagne, Autriche, France, Espagne et au Royaume-Uni. Une expansion géographique qui doit beaucoup à une politique intense d'acquisitions, qu'elles soient petites (le rachat de Kitalettre, un annuaire de listes de diffusion, en 2000, a favorisé l'implantation de ses activités en France) ou de grande ampleur (le rapprochement avec l'Espagnol MyAlert.com en août 2001). Avec l'acquisition de iTouch, Buongiorno est devenue l'entreprise numéro un dans le monde dans le secteur de divertissement mobile. Il est présent dans 53 pays avec 38 offices. Il a plus de 2 milliards de consommateurs. Blinko a commencé ses opérations en Turquie en 2006. Il est devenu un des plus grands fournisseurs de contenu mobile en Turquie.

**d. CEBIDOLDUR et CEPMAGIC**

CEBIDOLDUR et CEPMAGIC sont les marques de commerce de l'entreprise SU İletişim. SU İletişim a été établie en 2003 et devenue un partenaire d'affaire de Turkcell. CEPMAGIC est un Partenaire d'Or de Turkcell depuis 2005.

**e. CEPISTO**

CEPISTO est une marque de Cepmaster. Le site contient des sonneries, des images, des logos et des vidéos. Le paiement est seulement basé sur le système d'abonnement. Le paiement par contenu n'est pas possible. Afin de télécharger un contenu, le consommateur doit acheter un abonnement d'une semaine. L'abonnement permet à l'utilisateur de télécharger les contenus offerts par le site sans limitation.

**f. HIPIR**

HIPIR est la marque commerciale de l'entreprise Basari Mobile. Basari Mobile est une entreprise des services valeur ajoutée et de divertissement mobile. Basari a lancé le premier site d'internet de mobile divertissement en 1998. La marque Hipir était lancée en 2001. Basari est devenue le partenaire de Turkcell en

Août 2002. En 2003 Basarı a lancé un portal de jeu mobile et il était la première entreprise Turque qui a exporté des jeux mobiles au monde entier.

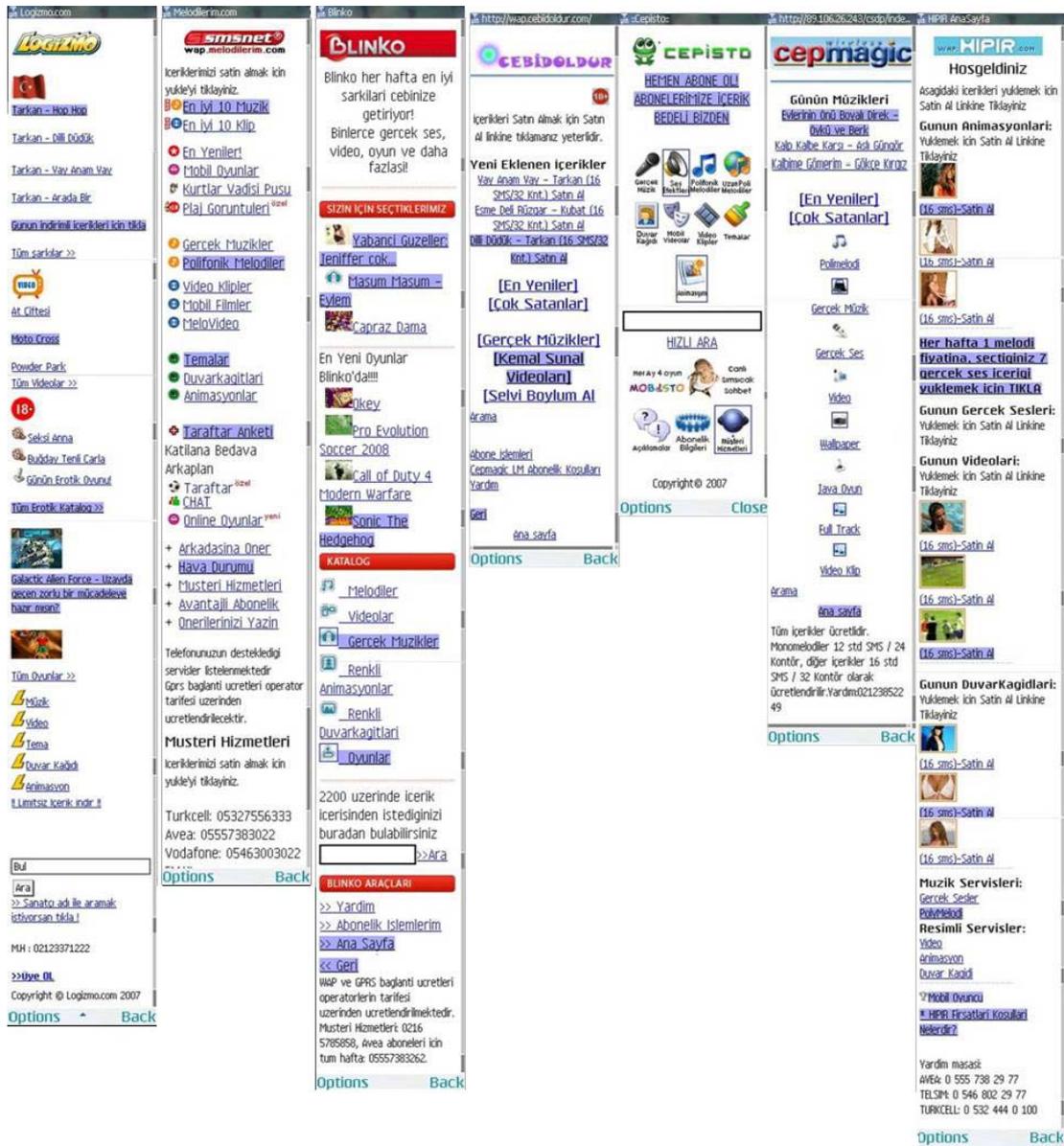


Figure 3.4 Les Sites de Commerce Mobile de Contenu Choisis Pour Notre Etude

## 2. Evaluation des Sites de Commerce Mobile de Contenu

Cette étude est réalisée à partir des consultations avec 10 experts sur le domaine de télécommunication et commerce mobile. Les consultations ont été faites pendant plusieurs étapes. Premièrement les poids des dimensions ont été déterminés. Ceci était réalisé en deux étapes :

À la première étape, les dimensions ont été évaluées grâce au logiciel ExpertChoice déjà mentionné. À la deuxième étape, les données préliminaires de pondération ont été précisées. Pour ceci, les processus de la méthode d'évaluation Delphi à été utilisé. Le moyenne des évaluations des tous les experts a été calculés. Les valeurs obtenues ont été renvoyé aux experts pour une deuxième évaluation. Les experts ont calculé l'importance relative des poids des dimensions encore une fois en tenant compte les valeurs moyennes du groupe et leur première évaluation. Ce processus a été répété deux fois pour atteindre une pondération finale des dimensions. Ces pondérations sont présentées dans le Tableau 3.2 pour les dimensions secondaires et dans le Tableau 3.3 pour les dimensions primaires.

Après avoir fait la pondération des dimensions, dans une deuxième étape les différents sites de commerce mobile de contenu ont été évalué par les experts. Les experts on donné une valeur entre 0 et 100 à chaque fournisseur de service mobile sur les dimensions déjà déterminé. La valeur 0 signifie que le fournisseur de service est totalement infructueux et la valeur 100 signifie que ceci est excellent dans un dimension spécifique. Enfin, la moyenne de toutes les évaluations faites par les experts a été prise. Après avoir fait les arrondissements nécessaires, les valeurs sont présentées dans le Tableau 3.2.

Pour évaluer la dimension de réceptivité, il fallait contacter les fournisseurs et constater leur façon et leur vitesse à résoudre des diverses problèmes. Pour cette raison, la dimension de « réceptivité » était évaluée par nous au lieu des experts. En plus, aucun des fournisseurs choisis ne donne un service de personnalisation à ce moment. Donc, comme il est représenté dans le Tableau 3.2, les valeurs de la dimension « personnalisation » est zéro pour tous les fournisseurs.

	Poids du critère	Logisimo	SMSNet	Blinko	Cebidoldur	Cepisto	Cepmagic	Hipir
<b>La fiabilité</b>	0.78	90	90	90	35	50	25	75
<b>La sécurité</b>	0.22	75	80	95	30	45	30	85
<b>La connaissance du prix</b>	0.51	60	70	65	70	35	75	70
<b>La réceptivité</b>	0.20	20	85	80	70	65	70	75
<b>La flexibilité</b>	0.06	80	50	60	60	25	40	60
<b>La personnalisation</b>	0.23	0	0	0	0	0	0	0
<b>L'accès</b>	0.20	70	90	45	85	65	85	65
<b>La facilité de navigation</b>	0.33	25	75	55	35	86	35	40
<b>L'esthétique du site</b>	0.17	30	65	60	5	70	10	55
<b>La faciliter de dialoguer</b>	0.08	30	40	30	10	55	5	20
<b>La compatibilité</b>	0.22	80	80	80	55	70	55	85
<b>Le contenu</b>	1.00	80	75	75	15	10	15	65

**Tableau 3.2 Evaluations des poids des dimensions et des sites de commerce de contenu mobile**

### 3. Interactions Entre Les Dimensions

A la troisième étape, les interactions entre les dimensions ont été déterminées. Comme cette étape nécessitait beaucoup d'expérience, même si nous avons tiré avantage des experts, les dernières décisions ont été prises par nous. Les résultats de cette étape sont présentés dans les Tableaux 3.3 - 3.6. Ici, par exemple la dimension « connaissance des prix » et « personnalisation » ont une interaction négative. Si la personnalisation est bien faite, les consommateurs auront moins de sensibilité au prix. Donc, la réussite dans une de ces dimensions est suffisante pour une bonne qualité de service. Dans ce cas, on dit qu'il y a une relation négative. Par contre « la fiabilité » et « la sécurité » ont une interactivité négative. Car, si le site d'internet mobile fonctionne effectivement sans des problèmes techniques et en même temps le site est sûr, le service sera aperçu encore mieux.

	<b>L'Assurance</b>	<b>Le Service</b>	<b>La Convenance</b>	<b>La Marchandise</b>
<b>L'Assurance</b>	-	0.04	0.05	0.07
<b>Le Service</b>	0.04	-	0.08	0.10
<b>La Convenance</b>	0.05	0.08	-	0.25
<b>La Marchandise</b>	0.07	0.10	0.25	-

**Tableau 3.3. Interactions des dimensions primaires**

	<b>La Fiabilité</b>	<b>La Sécurité</b>
<b>La fiabilité</b>	0	0.2
<b>La sécurité</b>	0.2	0

**Tableau 3.4 Interactions de dimensions liées à l'assurance**

	<b>La Connaissance du prix</b>	<b>La Réceptivité</b>	<b>La Flexibilité</b>	<b>La Personnalisation</b>
<b>La connaissance du prix</b>	0.00	0.17	0.03	-0.25
<b>La Réceptivité</b>	0.17	0.00	0.00	0.05
<b>La Flexibilité</b>	0.03	0.00	0.00	0.02
<b>La Personnalisation</b>	-0.25	0.05	0.02	0.00

**Tableau 3.5 Interactions Des Dimensions Liées Au Service**

	L'Accès	La Facilité de Navigation	L'esthétique du site	La Facilité de Dialoguer	La Compatibilité
L'Accès	0.00	0.06	0.08	0.00	0.03
La Facilité de Navigation	0.06	0.00	0.08	0.01	0.10
L'esthétique du site	0.08	0.08	0.00	0.00	0.11
La Facilité de Dialoguer	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
La Compatibilité	0.03	0.1	0.11	0.02	0.00

**Tableau 3.6 Interactions des dimensions liées à la convenance**

#### 4. Résultats et Discussions

A la quatrième étape, comprend l'évaluation de la qualité de service de chaque fournisseur mobile à partir des informations acquis pendant les premiers trois étapes. Premièrement la méthode des moyenne pondérée était utilisé, sans tenant compte des interactions entre les dimensions.

Le résultat de la méthode moyenne pondérée est présenté dans le Tableau 3.7. A partir des résultats, le site donnant la meilleure qualité de service est fournit par SMSNet, puis Blinko et ensuite Logizmo. Par contre, quand on tient compte des interactions entre les dimensions (Voir le Tableau 3.8), la classification devienne : SMSNet, Blinko et Hıpir. Hıpir a passé Logizmo dans la classification car la valeur finale de Logizmo (53.20) est beaucoup plus bas que le premier résultat (65.43). La raison principale de cette différence est l'interaction dans le groupe de la dimension « convenance ». Une analyse plus détaillé démontre que la valeur haute de Logizmo à la dimension « compatibilité » (80) baisse à cause des interactions avec des valeurs basses dans le groupe de la dimension « convenance ». Le score du groupe de dimension « convenance » de Logizmo obtenu par la méthode moyenne pondérée est 47.35 et la contribution de la « compatibilité » à ce score est 17.6 points. Quand on mesure avec notre méthode, le score final du groupe reste 37.13 et la contribution de « compatibilité » est seulement 7.2 points. Donc la première amélioration pour

Logizmo serait d'améliorer les autres dimensions dans le groupe « convenance » : « la facilité de navigation », « l'esthétique du site », et « faciliter à dialoguer ».

	Poids du critère	Logizmo	SMSNet	Blinko	Cebidoldur	Cepisto	Cepmagic	Hıpr
Assurance	0.11	86.70	87.80	91.10	33.90	48.90	26.10	77.20
Service	0.16	39.40	55.70	52.75	53.30	32.35	54.65	54.30
Convenance	0.27	47.35	74.60	57.35	42.30	73.08	42.75	55.85
Marchandise	0.46	80.00	75.00	75.00	15.00	10.00	15.00	65.00
Score Finale		65.43	73.21	68.45	30.58	34.89	30.06	62.16
Place		3	1	2	6	5	7	4

**Tableau 3.7 Evaluations des Sites de Commerce Mobile de Contenu Avec la Moyenne Pondérée**

	Logizmo	SMSNet	Blinko	Cebidoldur	Cepisto	Cepmagic	Hıpr
Assurance	85.20	86.80	90.60	33.40	48.40	25.60	76.20
Service	41.90	60.25	56.93	59.55	32.15	60.93	60.00
Convenance	37.13	70.95	52.75	31.63	70.43	32.68	49.15
Marchandise	80.00	75.00	75.00	15.00	10.00	15.00	65.00
Score Finale	53.20	69.83	61.80	22.01	21.67	21.40	57.10
Place	4	1	2	5	6	7	3

**Tableau 3.8 Evaluations des Sites de Commerce Mobile de Contenu Avec 2-Additive Choquet Intégrale**

Une autre question à examiner est : « comment Hıpr peut avoir les mêmes ou meilleurs scores avec SMSNet, le premier site de commerce mobile de contenu ? », autrement dit, « quels sont les dimensions que Hıpr doit améliorer pour être le premier ? ».

Une analyse détaillée relève que Hıpr doit améliorer ses scores dans le groupe de dimensions « convenance » et « marchandise » jusqu'à 73.35 et 73.40 points respectivement. Ceci sera, bien sûr, valable si les scores des autres dimensions

ne changent pas. Pour obtenir ce score dans le groupe de dimension « convenance », il est calculé que, les sous-dimensions « accès », « facilité de navigation » et « l'esthétique du site » doivent être améliorés jusqu'à 74.30, 85 et 74.3 respectivement. Ceci démontre que l'effort le plus grand doit être exercé premièrement à « la facilité navigation » et puis « l'esthétique du site » et « l'accès ». Si on ne tient pas en considération l'interaction entre les dimensions, on aura tendance à améliorer les scores des dimensions comme « le contenu » qui ont un poids plus haute relativement aux autres.

## CONCLUSION

Le développement de la technologie des téléphones portables ainsi que l'utilisation croissante d'appareils portables par les consommateurs ont fait du commerce mobile un marché de plus en plus important.

Le marché du commerce mobile qui propose des sonneries, de la musique, des jeux, des vidéos et des services d'informations en est encore à ses débuts mais il est en une forte croissance. Les centres d'études prévoient à l'avenir une croissance importante du commerce mobile.

La qualité de service est une des critères le plus important pour le succès d'un service de commerce, quoi que soit le domaine. Plusieurs publications sur le sujet de qualité de service électronique ont été menées par plusieurs chercheurs. Cependant, il y a très peu de d'étude sur la qualité de service dans le domaine de commerce mobile. Cette thèse est une des premières études à son domaine.

Dans cette étude nous avons essayé de mesurer et comparer la qualité de service des sites de commerce mobile. Entre plusieurs applications de commerce mobile, nous avons choisis les services de logo et sonneries, les services les plus courants qui représentent 60% du volume du marché total du contenu mobile.

Après avoir révisé la littérature et consulté les experts du domaine, nous avons choisis les principales dimensions de la qualité de service pour les sites de contenu mobile. Ceux-ci sont : convenance (accès, facilité de navigation, esthétique du site, facilité de dialoguer, compatibilité), assurance (fiabilité, sureté/confidentialité), service (réceptivité, flexibilité, personnalisation, connaissance du prix), marchandise (contenu).

Nous avons constaté que ces dimensions ne sont pas indépendants, ils sont plutôt en interaction. Ce n'est donc pas suffisant d'être excellent dans une seule dimension mais plusieurs dimensions doivent être à un niveau désiré pour avoir une qualité de service satisfaisante. Pour cette raison, nous avons proposé une méthode

d'aide à la décision qui tient compte de cette situation, ou l'intégrale de Choquet, pour sélectionner les sites au lieu d'utiliser une méthode comme la moyenne pondérée.

Nous avons puis fait une analyse approfondie pour conseiller aux fournisseurs du service mobile les mesures qu'ils doivent prendre afin de fournir une meilleure qualité de service.

Une analyse statistique n'a pas été effectuée pour évaluer exactement la perception du consommateur envers la qualité de service. Les études futures peuvent utiliser des enquêtes qualitative ou quantitative pour une analyse de qualité plus approfondi. Une telle étude peut justifier nos résultats auprès des consommateurs.

Dans cette étude, nous avons utilisé deux techniques d'aide à la décision multicritère: principalement l'intégrale de Choquet 2-additive, et pour comparer, la moyenne pondérée. Mais d'autres méthodes de décision multicritères peuvent être aussi utilisées comme ELECTRE, VIKOR, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), PROMETHEE (Preference Ranking Organisation Method for Enrichment Evaluations), etc.

Nous avons basé notre étude sur le contenu mobile, spécifiquement les services de logo et sonneries. Cependant, des nouveaux services de commerce mobile sont en croissance. Par exemple les services des sites mobiles des banques ou des entreprises aériennes peuvent être étudiés. Selon le service mobile étudié, les dimensions de la qualité et leur poids seront différents. Il sera une bonne idée de conduire des études dans le futur pour définir les nouvelles dimensions et les poids respectives.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **A) OUVRAGES GENERAUX**

BOONE Louis, KURTZ David, Contemporary Marketing, 7th Ed. Orlanda, FL.: The Dryden Press, 1992, p.368.

COWELL Donald, The Marketing of Services, William Heinemann Ltd. London, 1984.

CRONIN Mary J., "Mobile Commerce – Internet Encyclopedia." Boston, Carroll School of Management, Boston College, 2003.

EIGLIER Pierre, LANGEARD Eric, Servuction - Le Marketing Des Services, McGraw-Hill, 1987.

FITZGERALD Lin, JOHNSTON Robert, BRIGNALL Stan, SILVESTRO Rhian, VOSS Christopher, Performance Measurement in Service Businesses, Cima, Londres, 1991.

GRABISCH Michel, NGUYEN Hung T., WALKER Elbert A., Fundamentals of Uncertainty Calculi, with Applications to Fuzzy Inference. Kluwer Academic, 1995.

GRABISCH Michel, ORLOWSKI Andrew, YAGER Rachel, Fuzzy aggregation of numerical preferences. In R. Slowinski, Ed., Fuzzy Sets in Decision Analysis, Operations Research and Statistics. Kluwer Academic, 1998.

GRABISCH Michel, ROUBENS Marc, MUROFUSHI Toshiaki, SUGENO Michio, Fuzzy Measures And Integrals : Theory And Applications. Physica-Verlag, 2000.

GRÖNROOS Christian, Service Management and Marketing, Lexington Books, Lexington Mass, 1990.

KEEN Peter, MACKINTOSH Ron, The Freedom Economy: Gaining the m-Commerce Edge in the Era of the Wireless Internet. McGraw-Hill, 2001.

KEENEY Ralph L., RAIFFA Howard, *Decisions with Multiple Objectives: Preference and Value of Trade-offs*. Wiley, New York, 1976.

KOTLER Philippe, *Marketing Management, International Edition, The Millenium Edition*, Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 2000.

MAY Paul, *Mobile Commerce: Opportunities, Applications, and Technologies of Wireless Business*. Cambridge University Press, 2001.

NORMANN Richard, *Service Management: Strategy and Leadership in Service Business*, J.Wiley and Sons, 1984.

PAAVILAINEN Jouni, *Mobile Business Strategies: Understanding the Technologies and Opportunities*. Addison-Wesley, 2002.

PERREAULT William D., MCCARTHY E. Jerome, *Essentials of Marketing- A Global Managerial Approach*, Irwin/McGraw- Hill, USA, 1997, p. 199.

SAATY Thomas L., *The Analytic Hierarchy Process*, (2e edition), RWS Publications, Pittsburgh, Pennsylvania, 1990.

SASSER W. Earl, OLSEN R. Paul, WYCKOFF D. Daryl, *Management of Service Operations*, Allyn and Bacon, Boston Mass, 1978.

SUGENO Michio, *Theory of fuzzy integrals and its applications*. Ph.D. Thesis, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, 1974.

SUGENO Michio. "Fuzzy measures and fuzzy integrals - a survey." In: Gupta, M. M., G. N. Saridis, and B. R. Gaines. *Fuzzy Automata and Decision Processes* New York: North-Holland, 1977.

## **PERIODIQUES**

ARIELY Dan, "Controlling the Information Flow: Effects on Consumers' Decision Making and Preferences", *Journal of Consumer Research*, 2000, Vol. 3 (3), p.114-27

CARLSSON Christer, WALDEN Pirkko: "Mobile Commerce – Empirical Results on Value-Added Products and Services". In: Proceedings of the Second International Conference on Mobile Business, 2003.

GRABISCH Michel, "Alternatives Representation of discrete fuzzy measures for decision Making." International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems, 1997.

GRABISCH Michel, "k-Ordered Discrete Fuzzy Measures and Their Representation." Fuzzy sets and systems, 1997, Vol. 92, p.167-189

GUMMERUS Johanna, LILJANDER Veronica, PURA Minna, VAN RIEL Allard C.R, "Customer loyalty to content based Web sites. The case of an online health care site.", Journal of Services Marketing, 2004, Vol. 18(3), 175-186

HAYWOOD-FARMER John, "A conceptual Model of Service Quality", International Journal of Operations and Production Management, 1988, Vol.8, p.19-29.

HOFFMAN Donna L., NOVAK Thomas P., "Marketing in Hypermania Computer-Mediated Environments: Conceptual Foundations", Journal of Marketing, 1996, Vol. 60 (July), p. 50-68

LEE Chung-wei, HU Wen-Chen, YEH Jyh-haw, "A System Model for Mobile Commerce", Proceedings of the 23rd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2003

LOIACONO Eleanor T., WATSON Richard T., GOODHUE Dale L., "WebqualTM: A Web Site Quality Instrument" working paper, Worcester Polytechnic Institute, 2000,

MATHWICK Charla, MALHOTRA Naresh, RIGDON Edward, "Experimental value: Conceptualization, measurement and application in the catalog and Internet shopping environment." Journal of Retailing, 2001, Vol. 77(1), p. 39-56

PALMER Jonathon W., BAILEY Joseph P., FARAJ Samer, "The Role of Intermediaries in the Development of Trust on the www: The Use and Prominence of

Trusted Third Parties and Privacy Statements”, *Journal of Computer Mediated Communication*. 1999

PARASURAMAN A., BERRY Leonard L., ZEITHAML Valerie A. “Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale”, *Journal of Retailing*, 1991, Vol. 67 (4), p.420-450

PARASURAMAN A., BERRY Leonard L., ZEITHAML Valerie A., « A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research », *Journal of Marketing*, Fall 1985, vol. 49, pp.41-50

SCORNAVACCA Eusebio Jr., BARNES Stuart J., HUFF Sid L., “Mobile Business Research, 2000-2004: Emergence, Current Status, and Future Opportunities.” In: *Proceedings of European Conference of Information System (ECIS)*, 2005.

SHAPELY Lloyd Stowel, "A value for n-person games. In H.W. Khun and A.W. Tuckers, editors, *Contributions to the theorie of games*". In *Annals Of Maths. Studies*, Princeton Univ. Press, 1953, Vol. 2(28), p. 307-317

SWAN John E., COMBS Linda J., “Product Performance and Consumer Satisfaction: A New Concept.” *Journal of Marketing*, 1976, Vol. 40 (April), p. 25-33

SZYMANSKI David M., HISE Richard T., “e-Satisfaction: An Initial Examination”, *Journal of Retailing*, 2000, Vol. 76 (3), p.309-22

VAN RIEL Allard C.R., LILJANDER Veronica, JURRIËNS Petra. “Exploring consumer evaluations of e-services: A portal site.”, *Internet Journal of Service Industry Management*, 2001, Vol. 12(4), p. 359-377

YOO Bonghee, DONTU Naveen, “Developing a Scale to Measure the Perceived Quality of an Internet Shopping Site (Sitequal)”, *Quarterly Journal of Electronic Commerce*, 2001, Vol. 2 (2), p. 31-46

## **b) Les Bulletins et Journaux**

iGillott Research (2005), *Mobile Content Enablers: Boosting Mobile Operator Profitability*, août 2005.

L'article de journal, "2007`de GSM`de rekabet kızışacak", Le Journal Referans, le 18 decembre 2006.

SERDAR Cenk, (sous-directeur générale Turkcell), à partir des notes de conférence « 360 Derece Pazarlama » (Le Marketing 360 Degrée), MMI Turkiye, Istanbul, 2006.

### **SITES INTERNET**

<http://www.gsacom.com> Global Mobile Suppliers Association, Special Focus: Usability review of mobile portals. UK: Sawbridgeworth, 2001

<http://extranet.ant.cete-ouest.equipement.gouv.fr/> Fiche pédagogique sur le WiMAX

<http://www.itechnews.net/> Portail des nouvelles sur la technologie

<http://www.wapforum.org/>