

## SATISFACTION DE LA CLIENTÈLE LORS DE LA PRISE DE RENDEZ-VOUS

**Y. JAVEL, D. RIOPEL**

C.I.R.R.E.L.T. et Département  
de mathématiques et de génie industriel  
École Polytechnique de Montréal  
6079 Succursale Centre-ville, Montréal (Québec)  
[diane.riopel@polymtl.ca](mailto:diane.riopel@polymtl.ca), [yvel.javel@polymtl.ca](mailto:yvel.javel@polymtl.ca)

**B. PEREZ-GLADISH**

Dpto. Economía Cuantitativa  
Fac. CC. Económicas y Empresariales  
University of Oviedo, Avda del Cristo s/n  
33006 Oviedo (Asturias) Spain  
[bperez@uniovi.es](mailto:bperez@uniovi.es)

### RÉSUMÉ :

*Cet article propose une méthode d'évaluation de la satisfaction des patients lors de la prise de rendez-vous. Le cas d'une clinique dentaire est analysé. La contribution de cet article consiste à fournir des règles à suivre par les préposés à la prise de rendez-vous. Ces règles doivent permettre de maximiser les attentes des patients et maximiser l'utilisation des ressources en prenant en compte l'affectation dynamique du dentiste et des hygiénistes aux différentes activités. Le modèle de simulation développé évalue différents scénarios selon deux critères : le taux de satisfaction des patients et le taux d'utilisation des membres du personnel de la clinique dentaire lors de la prise de rendez-vous.*

**MOTS-CLÉS :** *satisfaction, ordonnancement, affectation, simulation, rendez-vous, service dentaire.*

### 1. INTRODUCTION

La planification et l'affectation des ressources dans l'industrie de services constituent un champ d'investigation scientifique très important et il est nécessaire d'avoir des outils performants pour être compétitifs sur un marché changeant et hautement probabiliste. Parmi ces outils, l'ordonnancement joue un rôle primordial. Cet article traite un problème d'ordonnancement dans une clinique dentaire : la planification et l'affectation des ressources à partir d'un système de prise de rendez-vous. Il s'agit d'un problème d'une grande importance dans un contexte d'évolution de l'industrie de service, car il faut disposer d'outils de plus en plus performants pour s'installer durablement sur un marché, réduire les coûts et satisfaire les besoins des patients.

Le responsable de prise de rendez-vous doit disposer d'outils efficaces lui permettant de juger des disponibilités des ressources afin de répondre au mieux aux desideratas des clients. Pour mieux élaborer ces outils, il est tout à fait judicieux de bien maîtriser ce concept de satisfaction de la clientèle et d'appréhender comment le mesurer. Une exploration des travaux de recherche sur la satisfaction des clients est indispensable, bien que la littérature semble ne pas disposer de travaux traitant spécifiquement la satisfaction de la clientèle lors de la prise de rendez-vous.

Cet article est organisé comme suit : la section 2 présente une revue de littérature sur la satisfaction des consommateurs. Elle est suivie des résultats d'une enquête me-

née auprès du grand public sur leurs attentes lors de prises de rendez-vous dans une clinique dentaire. La section 4 présente les caractéristiques principales et la complexité des problèmes d'ordonnancement dans les cliniques dentaires. La section 5 propose différents scénarios pour assurer la gestion efficace des membres du personnel et la satisfaction des patients. Suite à la simulation, des règles à suivre par le préposé à la prise de rendez-vous sont déduites pour la mise en place d'un système efficace de prise de rendez-vous.

### 2. SATISFACTION DES CONSOMMATEURS

#### 2.1. Définition de la satisfaction

La satisfaction des consommateurs connaît des définitions multiples selon le point de vue du chercheur : une cognition, une émotion, émanant d'un processus affectif et cognitif ou selon la perspective adoptée, transactionnelle ou relationnelle, (Audrain et Evrard, 2001). Quant à Benoit Gauthier (Gauthier, 2001), il définit la satisfaction du client comme un sentiment qui résulte de la comparaison de ses perceptions et de ses attentes.

Des auteurs ont proposé, pour la satisfaction des consommateurs, des définitions objectivement fondées mais tout aussi subjectives que ce concept qui les a préoccupés. Pour Sylvie Llosa (Llosa, 1997), la satisfaction est fondée sur une comparaison de la performance perçue du service avec un standard pré-établi. La satisfaction est le résultat d'un processus de

comparaisons psychiques et complexes. La comparaison d'une valeur théorique avec une valeur effective, Boris Bartikowski (Bartikowski, 2005). La satisfaction est un jugement de valeur, une opinion, un avis qui résulte de la confrontation entre le service perçu et le service attendu, (France Qualité Publique, 2004). Nous retenons enfin la définition formulée par Yves Evrard (Evrard, 1993), la satisfaction est un état psychologique mesurable et consécutif à une expérience de consommation. Ces différentes définitions mettent en exergue le caractère subjectif de la satisfaction. La satisfaction existe sur une base comparative mais pas dans l'absolu.

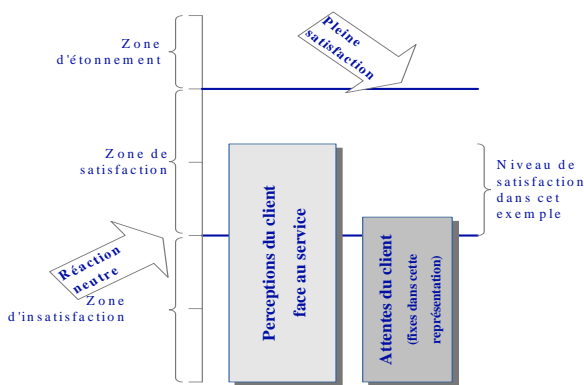


Figure 1. Perception du client face à un service (Gauthier, 2001).

La satisfaction présente certaines caractéristiques qui forgent le jugement d'un client devant évaluer un bien ou un service. Patrice Tremblay (Tremblay, 2006), dans son travail pour le centre d'expertise des grands organismes, reprend les trois grandes caractéristiques de la satisfaction reconnues par la littérature. Elle est subjective, c'est-à-dire, qu'elle dépend de la perception du client. Elle est relative, c'est-à-dire, qu'elle dépend des attentes du client. Enfin, elle est évolutive, c'est-à dire, qu'elle varie dans le temps.

Benoit Gauthier (Gauthier, 2001) fait ressortir la différence entre la perception face à un bien qui est un produit matériel et la perception face à un service qui est un produit immatériel, intangible. Pour un bien, la satisfaction est simple, elle est stimulée par des critères objectifs tels la fonctionnalité, la durabilité, le coût, l'esthétique. Tandis que pour un service, la satisfaction est complexe et est caractérisée par un ensemble d'aspects subjectifs : processus (courtoisie, empathie,...), sensibilité (adaptabilité, temps d'attente, ...), fiabilité (conformité aux promesses, équité, ...), accès (localisation, heures, ...), communications (clarté, disponibilité, ...), coûts (direct, indirect, ...), etc. Ces aspects ne sont pas d'égale importance, cette importance varie suivant le client et le service.

## 2.2. Mesure de la satisfaction

Contrairement aux biens physiques que le client peut apprécier objectivement par des indicateurs comme la durabilité ou le nombre de défauts de fabrication, la qualité de service représente un construit abstrait et

diffus en raison de quatre caractéristiques spécifiques aux services souvent retenues dans la littérature : l'instantanéité, l'intangibilité, l'hétérogénéité et l'inséparabilité de la production et de la consommation, (Parasuraman et al., 1988). Ces caractéristiques rendent très difficile l'évaluation de la satisfaction du client.

Boris Bartikowski et Jean-Louis Chandon (Bartikowski et Chandon, 2002) se sont penchés sur les problèmes sémantiques de la mesure de la satisfaction des consommateurs. Ces chercheurs font ressortir les problèmes confrontés pour trouver des thèmes pour exprimer la satisfaction. Le problème est encore plus explicite quand il faut passer d'une langue à une autre. Toutefois des échelles ont été élaborées pour traduire les niveaux de satisfaction. Rodrigues (1995) a développé une échelle pour mesurer la zone de tolérance (Rodrigues, 1995) (voir tableau 1).

6	Un niveau que vous considérez excellent
5	Un niveau très bien juste au-dessous du niveau que vous considérez excellent
4	Un niveau bien, au-dessous du niveau que vous considérez excellent
3	Un niveau satisfaisant, plus au-dessous du niveau que vous considérez excellent
2	Un niveau assez satisfaisant, bien plus au-dessous du niveau que vous considérez excellent
1	Un niveau faible, très au-dessous du niveau que vous considérez excellent

Tableau 1. Échelle de mesure de la zone de tolérance de Rodrigues (1995)

Pour certains modèles de satisfaction, on utilise les échelles de Likert. Dans ce cas, l'on peut penser que l'hypothèse de l'équidistance entre les échelons «tout à fait d'accord», et «plutôt d'accord», et «légèrement d'accord», etc. est mieux respectée que pour quelques échelles sémantiques. Néanmoins, l'on peut argumenter que deux répondants n'accordent pas nécessairement la même signification aux barreaux de l'échelle, (Bartikowski et Chandon, 2002).

Pour l'échelle de Likert, plusieurs énoncés sont nécessaires pour la mesure de la satisfaction. Un bon regroupement des réponses des répondants permet de faire ressortir les différents niveaux de satisfaction des clients : satisfait, indifférent, insatisfait. Ces types d'évaluation permettent aux gestionnaires de repérer les points d'intervention par rapport à la concurrence. Boris Bartikowski et Jean-Louis Chandon, (Bartikowski et Chandon, 2002), soutiennent en effet que l'entreprise pourrait s'intéresser à ce que les clients soient fortement satisfaits seulement pour quelques éléments de l'offre, car on sait qu'on fournit une très bonne performance pour ces éléments (supérieure à celle des concurrents). Si l'on n'est pas en mesure de satisfaire vraiment la clientèle pour d'autres éléments de l'offre, (si l'on sait que la concurrence fournit une performance souvent supérieure), alors le manager va s'intéresser à ce que les clients ne soient pas insatisfaits mais qu'ils soient

indifférents. C'est alors que le manager désire que la bonne performance de la concurrence n'intéresse pas les clients (c'est-à-dire, la bonne performance laisse les clients indifférents).

Un des concepts très prisés de la littérature est la zone de tolérance ou zone d'indifférence. Cette dernière est définie par ce qu'éprouve le client quand la qualité perçue est égale à la qualité attendue. Patrice Tremblay (Tremblay, 2006) dit «lorsque la qualité perçue est inférieure à la qualité attendue, il en résulte de l'insatisfaction. Au contraire, quand la qualité perçue est supérieure à la qualité attendue, le client ressent une forte satisfaction ».

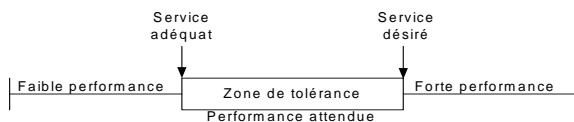


Figure 2. Zone de tolérance d'après Parasuraman, Berry, Zeithaml 1991

Des chercheurs se sont évertués à élaborer des modèles visant à identifier les plus importantes dimensions de la satisfaction. Certains se sont arrêtés sur la structure du service, sur ces différentes composantes afin de mesurer la qualité pour chacune d'elles. D'après Patrice Tremblay (Tremblay, 2006) un des adeptes de cette école de pensée est Christian Grönroos qui perçoit la qualité du service de manière bidimensionnelle. La dimension fonctionnelle est relative au processus de livraison du service, à la façon dont l'expérience se déroule (elle est le comment). La dimension technique a trait au résultat du processus de livraison du service (elle est le quoi). Il mentionne aussi, une autre école de pensée, emmenée par Parasuraman, Zeithaml et Berry qui voit la qualité du service en termes de caractéristiques qui sont directement liées aux services offerts.

Parmi les méthodes s'adonnant à la mesure de la satisfaction des consommateurs, la littérature en retient deux. Le SERVQUAL, méthode élaborée à la fin des années 1980 par Parasuraman, Berry et Zeithaml (Parasuraman, Zeithaml et Berry, 1988). Basée sur le paradigme de la confirmation des attentes, cette méthode est utilisée pour la mesure de la qualité de services dans les entreprises. Elle est fondée sur trois principales composantes :

- l'évaluation de ce qu'un excellent service devrait comporter ;
- la mesure de la performance d'un fournisseur de services individuels sur les aspects choisis;
- l'évaluation de l'importance relative des dimensions sur la satisfaction globale.

Le SERVPERF, conçu en 1992 par Cornin et Taylor (Cornin et Taylor, 1992), ce modèle se propose de mesurer uniquement la performance du service sans prendre en compte les attentes des clients.

D'autres chercheurs ont proposé des méthodes ne s'appuyant pas non plus sur les attentes. Teas suggère de mesurer la qualité du service par le biais des écarts entre

la qualité du service perçue et la qualité du service idéal (Teas, 1993). Woodruff, Cadott et Jenkis ont comparé la qualité perçue à différents normes de performance (Cadott et al , 1992). Il y a confirmation de la norme quand la performance perçue est située autour de cette norme.

Un travail sur la modélisation des clients pour la simulation de dates de livraison présenté par Benoit Montreuil, Olivier Labarthe, Caroline Cloutier et Xiao Zheng (Montreuil et al., 2006) décrit des profils de clients avec des courbes de satisfaction. Ces auteurs décrivent les différents paramètres qui caractérisent le comportement des clients dans une relation client/fournisseur. Lorsqu'un client dispose d'un produit, au moment où il le souhaite, son niveau de satisfaction est maximal vis-à-vis de la date de livraison. La détermination du niveau de satisfaction (NS) est dépendante du profil des clients. Les courbes de satisfaction correspondent au niveau de satisfaction, exprimé en pourcentage, en fonction du temps. Si la date de livraison souhaitée par le client correspond à la date promise par le fournisseur le niveau de satisfaction du client est maximal. Il existe un temps d pour lequel le niveau de satisfaction est nul.

La section suivante présente l'enquête que nous avons menée sur la satisfaction en contexte de prise de rendez-vous n'ayant pu trouver l'information quantifiée pour la mesurer.

### 3. ENQUÊTE SUR L'ATTENTE DES CLIENTS LORS DE PRISES DE RENDEZ-VOUS CHEZ UN DENTISTE.

Cette section présente des statistiques sur les attentes des patients fréquentant une clinique dentaire par rapport aux dates et aux heures de rendez-vous et leurs tolérances de satisfaction. Les résultats ont conduit à une catégorisation des patients.

#### 3.1. Catégorisation des patients

La clinique reçoit 25 appels par jour et est fréquenté par 1800 clients par an (Armendáriz Orozco, 2006). Notre enquête, pour déterminer les attentes des patients, a permis d'interroger 110 personnes et d'obtenir leurs préférences de date et d'heure de rendez-vous. L'échantillon représente 6,11% de la population susceptible de visiter la clinique en une année. Le tableau 2 présente les différentes catégories de patients qu'on a pu observer dans la planification de la date et de l'heure de rendez-vous. Les résultats de l'enquête sont présentés au tableau 3.

	Date fixe	Type de journée	Plage de journées	Pas de préférence
Heure fixe	P1	P2	P3	P4
Plage d'heures	P5	P6	P7	P8
Pas de préférence d'heures	P9	P10	P11	P12

Tableau 2. Catégories de patients

Catégorie	Nombre d'observations	Observations en %
P1	5	4,6
P2	7	6,4
P3	3	2,7
P4	4	3,6
P5	9	8,2
P6	14	12,7
P7	13	11,8
P8	11	10
P9	13	11,8
P10	13	11,8
P11	7	6,4
P12	11	10

Tableau 3. Résultats de l'enquête

Cette classification ne permet de dégager aucune tendance dans la volonté des patients pour planifier leurs rendez-vous. Les catégories définies sont toutes à prendre en compte lors d'élaboration de stratégies visant l'optimisation de la satisfaction de la clientèle.

### 3.2. Tolérance des patients par rapport à une variation de la date voulue

Pour la date de prise de rendez-vous, il est défini quatre groupes de patients; ceux qui désirent une date exacte, un type de journée, une plage de journées ou ceux qui n'ont pas de préférence de date. Le tableau 4 montre pour chaque groupe la distribution des patients suivant leur flexibilité ou non pour la date de rendez-vous.

	Date fixe	Type de journée	Plage de journées	Pas de préférence sur la date
<b>Inflexible sur la date</b>	7	23	13	0
<b>Flexible sur la date</b>	20	11	10	26
<b>Total</b>	27	34	23	26

Tableau 4. Distribution des patients selon leur flexibilité sur la date de rendez-vous

Les répondants ont exprimé leur niveau de satisfaction par rapport à une variation de leurs désirs. Il est donc possible, pour chaque catégorie, de définir la moyenne de satisfaction de chaque groupe de clients.

Nous appelons  $X$ , la variable aléatoire décrivant la satisfaction d'un groupe de clients et  $p_i$ , la probabilité qu'un client exprime la satisfaction  $X_i$ . La moyenne et la variance de la satisfaction sont définies par les équations :

$$\bar{X} = \sum p_i X_i$$

$$Var(X) = E(X^2) - E(X)^2$$

Le tableau 5 montre les statistiques pour les clients prêts à accepter une variation pour la date de rendez-vous. On voit pour chaque groupe, le niveau de satisfaction possible si le client n'obtient pas la date précise, le type de journée ou la plage de journées qu'il souhaitait.

	Patient acceptant une autre date	Patients acceptant un autre type de journée	Patients acceptant un rendez-vous hors de la plage de journées
<b>Quantité</b>	20	11	10
<b>Pourcentage</b>	74%	32,4%	43,5%
<b>Moyenne satisfaction</b>	72%	35%	66%
<b>Variance</b>	0,07	0,02	0,03
<b>Écart type</b>	0,26	0,15	0,18

Tableau 5. Statistiques des patients prêts à modifier leur date de rendez-vous

### 3.3. Courbes de satisfaction

L'enquête a permis d'évaluer la satisfaction des patients et de traduire cette satisfaction selon des courbes de satisfaction. Elles sont nécessaires pour mesurer la performance des stratégies d'établissement des horaires de traitement des patients.

#### 3.3.1 Patients désirant une date précise

Il a été demandé le niveau de satisfaction si le rendez-vous souhaité était donné à une autre journée que celle souhaitée (de 0 à 5 jours avant ou après la demande). Le tableau 6 fournit les observations ainsi que la satisfaction moyenne pour chaque journée d'écart.

$X_i$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	Satisfaction
<b>-5</b>	27	0	0	0	0	0	0,00
<b>-4</b>	15	4	5	2	1	0	0,18
<b>-3</b>	13	5	4	3	2	0	0,22
<b>-2</b>	12	6	4	2	3	0	0,24
<b>-1</b>	5	5	4	6	7	0	0,44
<b>0</b>	0	0	0	0	0	27	1,00
<b>1</b>	9	0	2	4	4	8	0,53
<b>2</b>	8	2	5	6	6	0	0,40
<b>3</b>	10	5	5	2	3	0	0,26
<b>4</b>	12	5	7	2	1	0	0,21
<b>5</b>	27	0	0	0	0	0	0,00

Tableau 6. Niveau de satisfaction des clients voulant une date précise

La figure 3 présente la satisfaction (entre 0 et 1) selon que le rendez-vous est donné à la date voulue ou quelques jours avant ou après.

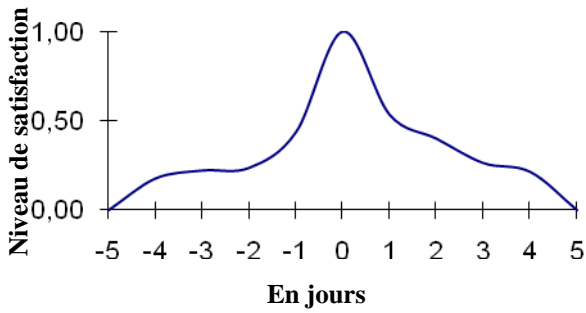


Figure 3. Courbe de satisfaction pour date précise

**3.3.2 Patients ne donnant pas de précision sur la date de rendez-vous**

Le tableau 7 fournit la distribution des patients qui ne donnent pas de précision sur la date de rendez-vous. L'enquête révèle que les patients sont pleinement satisfaits s'il obtient un rendez-vous dans la semaine. Après la satisfaction diminue et devient nulle si un rendez-vous leur est proposé à partir de la dix-septième journée ouvrable qui suit leur souhait. Les résultats de l'enquête sont aussi présentés sous forme de courbe de satisfaction à la figure 4.

$X_i$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	Satisfaction
0	0	0	0	0	0	26	1,00
1	0	0	0	0	0	26	1,00
2	0	0	0	0	0	26	1,00
3	0	0	0	0	0	26	1,00
4	0	0	0	0	0	26	1,00
5	0	0	0	0	0	26	1,00
6	0	0	0	0	2	24	0,98
7	0	0	0	1	1	24	0,98
8	0	0	0	5	19	2	0,78
9	0	1	3	6	15	1	0,69
10	0	4	2	10	10	0	0,60
11	5	1	3	9	8	0	0,51
12	15	5	0	4	2	0	0,19
13	16	2	3	4	1	0	0,18
14	16	6	3	1	0	0	0,12
15	18	4	2	1	0	0	0,09
16	19	4	2	1	0	0	0,08
17	26	0	0	0	0	0	0

Tableau 7. Niveau de satisfaction des clients ne précisant pas de date

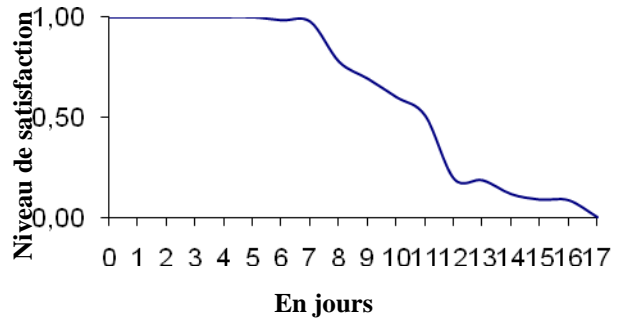


Figure 4. Courbe de satisfaction pour les patients qui n'ont pas de préférence de date

**3.3.3 Patients désirant une heure précise**

Le tableau 8 donne la distribution de la satisfaction des répondants selon l'heure souhaitée de rendez-vous avec des écarts à la demi-heure allant de moins quatre heures à plus cinq heures. Les résultats sont aussi présentés sous forme de courbe de satisfaction à la figure 5.

$X_i$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	Satisfaction
-4	19	0	0	0	0	0	0,00
-3,5	16	0	2	1	0	0	0,07
-3	14	2	2	1	0	0	0,09
-2,5	10	3	3	2	1	0	0,20
-2	4	7	4	3	1	0	0,29
-1,5	4	3	7	4	1	0	0,35
-1	3	3	4	8	0	1	0,42
-0,5	2	0	3	2	5	7	0,71
0	0	0	0	0	0	19	1,00
0,5	1	2	3	3	2	8	0,68
1	1	2	0	5	9	2	0,66
1,5	3	4	5	3	3	1	0,42
2	5	6	1	4	3	0	0,34
2,5	7	4	2	1	5	0	0,33
3	12	0	3	3	1	0	0,20
3,5	15	2	1	1	0	0	0,07
4	15	1	2	1	0	0	0,08
4,5	18	0	1	0	0	0	0,02
5	19	0	0	0	0	0	0,00

Tableau 8. Niveau de satisfaction par rapport à l'heure de rendez-vous

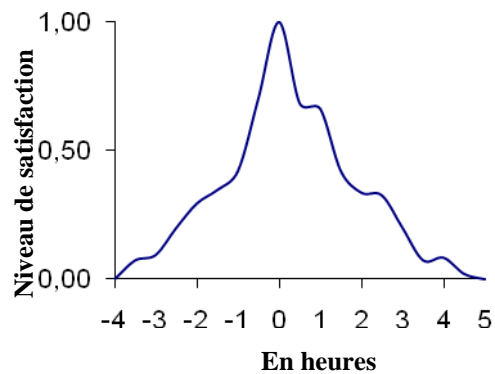


Figure 5. Courbe de satisfaction par rapport à l'heure souhaitée

### 3.3.4 Patients proposant une plage d'heures

Des quarante-sept (47) patients désirant leur rendez-vous en proposant une plage d'heures, quarante-trois d'entre eux (43) soit 91,5% définissent une plage d'heures soit le matin (de 8h à 12h) soit l'après-midi (de 12h à 17h); les quatre autres n'ont pas apporté de précision. 58,14% veulent l'avoir dans la matinée et 41,86% veulent le rendez-vous l'après-midi.

## 4. ÉTUDE DU CAS D'UNE CLINIQUE DENTAIRE

Il y a un certain nombre d'articles liés à l'ordonnement de rendez-vous dans la littérature. Bailey (Bailey, 1952), Ho et Lau (Ho et Lau, 1992, 1995) et Klassen et Rohleder (Klassen et Rohleder, 1996) (Rohleder et Klassen, 2000) proposent des règles d'ordonnement de rendez-vous pour réduire le temps d'attente du patient et le temps inoccupé du médecin. Harper et Gamlin (Harper et Gamlin, 2003) et Guo, Wagner et West (Guo, Wagner et West, 2004) proposent des modèles de simulation pour améliorer l'ordonnement de rendez-vous afin de minimiser le temps d'attente du patient après son arrivée à la clinique en maximisant l'utilisation efficace des ressources. Le problème discuté dans cet article est différent mais complémentaire puisqu'il se focalise sur le moment avant l'arrivée du patient à la clinique : « la prise de rendez-vous en consultation externe ».

### 4.1. Caractéristiques des éléments d'un système d'ordonnement de rendez-vous

Les éléments de la clinique dentaire expliqués ci-dessous sont incorporés au modèle développé.

**Patients** - Différents types de patients demandent des services à la clinique dentaire avec des besoins spécifiques. Ces patients sont classifiés comme : actifs (AC), non-actifs (NAC), nouveaux (NO), urgents (UR).

**Ressources** - La clinique dentaire a trois équipes différentes, chacune composée d'un dentiste, de deux hygiénistes et d'une assistante pour le dentiste. Les 3 équipes fonctionnent de manière totalement indépendante et disposent chacune de sa propre clientèle. Dans cette étude, les équipes seront traitées comme dans la réalité, de façon autonome et indépendante. Chaque équipe dispose de trois types différents de salles : une salle de traitement pour le dentiste, deux salles pour les hygiénistes d'un bureau commun à tout le personnel de la clinique pour les tâches de secrétariat, de réception et d'administration, d'une salle d'attente, de différents laboratoires et d'une salle de rayons X. Habituellement deux équipes travaillent simultanément et l'autre équipe travaille à un horaire différé de 32 ou 40 heures (voir tableau 9). Le dentiste et son aide dentaire travaillent les vendredis trois fois par

mois, tandis que les hygiénistes travaillent deux fois par mois.

Ressources	Horaires				
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Dentiste et aide dentaire	8h-19h	8h-19h	8h-19h	8h-16h	8h30-13h
Hygiéniste 1	8h-18h	8h-19h	8h-16h	8h-13h	8h30-13h
Hygiéniste 2	8h-18h	8h-19h	8h-17h	8h-13h	8h30-13h

Tableau 9. Plages horaires des ressources de la clinique dentaire

**Flux du patient** - Quand un patient arrive à la clinique, il doit se présenter au bureau de réception afin de remplir le dossier de la clinique ou le mettre à jour. Ensuite, si le patient a un rendez-vous pour un suivi régulier, il est d'abord reçu par l'hygiéniste. Puis le dentiste examine le patient afin de faire un diagnostic et projeter un plan de traitements, si le cas l'exige. Chaque service dentaire est d'habitude composé de plusieurs activités différentes avec différents professionnels dentaires. Il y a deux services dentaires principaux : suivis réguliers (faits par l'hygiéniste et le dentiste) et traitements spécifiques (faits par le dentiste). Après la consultation, si le patient a besoin d'une autre visite, il peut reprogrammer sur place le rendez-vous ou appeler plus tard.

### 4.2. Modèle d'un système d'ordonnement de rendez-vous

L'objectif de cet article est de fournir des règles à suivre par les préposés à la prise de rendez-vous qui respectent les attentes des patients et minimisent l'inoccupation des ressources en prenant en compte l'affectation dynamique du dentiste et des hygiénistes aux activités. Le modèle de simulation développé évalue donc deux critères selon différents scénarios, le premier est la gestion des membres du personnel de la clinique dentaire et le deuxième est l'évaluation de la satisfaction des clients. L'évaluation de ces deux critères a été effectuée selon deux scénarios différents dans un premier temps : a) priorisation de la date souhaitée par les patients en chargeant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2 selon les disponibilités; b) priorisation de la date en équilibrant le chargement des hygiénistes; c) prise en compte de la date et de l'heure souhaitées par le patient en chargeant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2 selon les disponibilités; d) prise en compte de la date et de l'heure souhaitées par le patient en équilibrant le chargement des hygiénistes. D'autres scénarios feront l'objet de prochains travaux suite aux échanges avec la clinique demandeuse du projet. Le logiciel Arena a été utilisé pour réaliser la simulation. Le modèle général de simulation est divisé en quatre sous-modèles qui expriment les étapes pour créer un système d'ordonnement de prise de rendez-vous.

**Entrées du calendrier** - Ce premier sous-modèle produit les appels des patients en utilisant une distribution exponentielle. La moyenne de cette distribution est le nombre d'appels par jour (la clinique dentaire reçoit 25 appels par jour).

**Types de patients** - Ce deuxième sous-modèle classe les 12 catégories de patients et leurs préférences d'après l'enquête.

**Types de traitements** - Le troisième sous-modèle classe les types de traitements selon le type de patients. Le tableau 10 récapitule les règles d'affectation qui ont été prises en considération pour simuler le processus. Les tableaux 11 et 12 indiquent la liste de traitements et leur durée.

Règles	[%]
1. Pour les AC et NAC qui ont un traitement à suivre, assigner le temps du rendez-vous selon la liste de traitements (voir tableau 11). Affecter l'hygiéniste disponible et le dentiste.	50
2. Si les AC et NAC ont un traitement à suivre avec le dentiste, assigner le temps du rendez-vous selon la liste de traitements (voir tableau 11). Affecter le dentiste.	50
3. Pour les NO, assigner le temps pour un nouveau rendez-vous. Affecter l'agenda de l'hygiéniste disponible et l'agenda du dentiste (voir tableau 11). Affecter l'hygiéniste disponible et le dentiste.	100
4. Pour les UR assigner le temps pour un rendez-vous urgent (voir tableau 11). Affecter le dentiste.	100

Tableau 10. Règles d'affectation pour la prise de rendez-vous selon le type de traitements et les distributions.

Traitements	[%]	Temps de l'hygiéniste [min]	Temps du dentiste (diagnostique) [min]
Prophylaxies pour adulte	70	60	10 à la fin
Prophylaxies pour enfant	10	30	10 à la fin
Traitement pour un nouveau patient	8	90	10 à la fin
Blanchissement 1	5	120	10 à la fin
Blanchissement 2	5	30	10 à la fin
Entretien périodique	2	90	10 au début + 10 à la fin

Tableau 11. Liste de traitements pour l'hygiéniste et le dentiste et leur durée.

Dentiste	Traitements	[%]	Temps du dentiste [min]
	Traitement de caries	70	60 ou 90
	Révisions régulières (diagnostique)	10	10
	Remplacement	10	30
	Traitement de cas d'urgence	10	30

Tableau 12. Liste de traitements pour le dentiste et leur durée

**Vérification des ressources** - Si le rendez-vous requiert seulement le dentiste, le système vérifie si dans son ca-

lendrier il y a de l'espace libre. S'il y a de l'espace libre le rendez-vous lui est assigné. S'il n'y a pas d'espace ce jour-là, et selon la catégorie du patient (voir tableau 2) l'assignation se fait selon les courbes de satisfaction pour déroger de la date et de l'heure selon les scénarios. Pour les traitements qui requièrent l'hygiéniste, on vérifie si l'hygiéniste 1 est disponible, sinon l'hygiéniste 2. Si les deux sont non disponibles l'assignation se fait selon les courbes de satisfaction en recommençant avec l'hygiéniste 1.

#### 4.3. Mise en œuvre et validation du modèle

Beaucoup de rendez-vous de révisions régulières sont prévus au moins une année d'avance. Le système a donc besoin d'une période de stabilisation de 12 mois, c'est-à-dire la simulation commence le premier janvier 2008, mais les résultats seront analysés l'année suivante. Le modèle a été vérifié avec le calendrier du dentiste et des hygiénistes. Dans ces calendriers, on a vérifié que les rendez-vous étaient assignés correctement à chacune des ressources; que la date et la durée du rendez-vous étaient correctes et le type de traitement était conforme.

#### 4.4. Évaluation du système d'ordonnancement de rendez-vous

Le système d'ordonnancement de rendez-vous s'évalue à l'aide de deux critères. Le premier est la gestion des membres du personnel de la clinique dentaire qui est la base de l'analyse de la performance. Le taux d'utilisation des membres du personnel est calculé en divisant le nombre de périodes de rendez-vous pris par le nombre total de périodes disponibles. Le deuxième critère à évaluer est la satisfaction des clients. Les pourcentages par niveau de satisfaction des patients sont calculés à l'aide des courbes de satisfaction et de la distribution des catégories de patients observés lors de l'enquête. Le tableau 13 montre les résultats du système d'ordonnancement de rendez-vous avec les quatre différents scénarios pour la clinique dentaire. Le détail des scénarios est présenté ci-dessous.

##### Scénario 1 : Priorisation de la date souhaitée par le patient en chargeant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2 suivant les disponibilités

0. Disposer des calendriers de disponibilité de toutes les ressources.
  1. Identifier la catégorie du patient (Quand aimerait-il avoir le rendez-vous?)
  2. Identifier le type de traitement que requiert le patient (Quels sont les symptômes?)
  3. Le cas du patient nécessite l'intervention du dentiste.
    - 3.1. Vérifier la disponibilité du dentiste à la date souhaitée par le patient suivant la durée du traitement.
    - 3.2. Le dentiste est disponible, allouer le rendez-vous.

- 3.3. Le dentiste n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 3.1.
- 3.4. Le dentiste n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 3.1.
4. Le cas du patient nécessite l'intervention d'un hygiéniste.
  - 4.1. Vérifier la disponibilité de l'hygiéniste 1 à la date souhaitée par le patient.
  - 4.2. L'hygiéniste 1 est disponible, allouer le rendez-vous.
  - 4.3. L'hygiéniste 1 n'est pas disponible, vérifier la disponibilité de l'hygiéniste 2
  - 4.4. L'hygiéniste 2 est disponible, allouer le rendez-vous.
  - 4.5. L'hygiéniste 2 n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 4.1.
  - 4.6. L'hygiéniste 2 n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 4.1.
  - 4.7. Fin

**Scénario 2 : Priorisation de la date souhaitée par le patient en équilibrant l'utilisation des hygiénistes**

0. Disposer des calendriers de disponibilité de toutes les ressources.
  - 0.1. Mettre un des hygiénistes en priorité (hygiéniste 1 pour démarrer).
1. Identifier la catégorie du patient (Quand aimerait-il avoir le rendez-vous?)
2. Identifier le type de traitement que requiert le patient (Quels sont les symptômes?)
3. Le cas du patient nécessite l'intervention du dentiste.
  - 3.1. Vérifier la disponibilité du dentiste à la date souhaitée par le patient suivant la durée du traitement.
  - 3.2. Le dentiste est disponible, allouer le rendez-vous.
  - 3.3. Le dentiste n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 3.1.
  - 3.4. Le dentiste n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 3.1.
4. Le cas du patient nécessite l'intervention d'un hygiéniste.
  - 4.1. Vérifier la disponibilité de l'hygiéniste en priorité à la date souhaitée par le patient suivant la durée du traitement.

- 4.2. L'hygiéniste en priorité est disponible, allouer le rendez-vous. Mettre l'autre hygiéniste en priorité.
- 4.3. L'hygiéniste en priorité n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 4.1.
- 4.4. L'hygiéniste en priorité n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 4.1.

5. Fin

**Scénario 3 : Prise en compte de la date et de l'heure souhaitées par le patient en chargeant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2 selon les disponibilités**

0. Disposer des calendriers de disponibilité de toutes les ressources.
  1. Identifier la catégorie du patient (Quand aimerait-il avoir le rendez-vous?)
  2. Identifier le type de traitement que requiert le patient (Quels sont les symptômes?)
  3. Le cas du patient nécessite l'intervention du dentiste.
    - 3.1. Vérifier la disponibilité du dentiste à la date souhaitée et à partir de l'heure désirée par le patient suivant la durée du traitement.
    - 3.2. Le dentiste est disponible, allouer le rendez-vous.
    - 3.3. Le dentiste n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 3.1.
    - 3.4. Le dentiste n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 3.1.
  4. Le cas du patient nécessite l'intervention d'un hygiéniste.
    - 4.1. Vérifier la disponibilité de l'hygiéniste 1 à la date souhaitée et à partir de l'heure désirée par le patient.
    - 4.2. L'hygiéniste 1 est disponible, allouer le rendez-vous.
    - 4.3. L'hygiéniste 1 n'est pas disponible, vérifier la disponibilité de l'hygiéniste 2
    - 4.4. L'hygiéniste 2 est disponible, allouer le rendez-vous.
    - 4.5. L'hygiéniste 2 n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 4.1.
    - 4.6. L'hygiéniste 2 n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 4.1.
5. Fin

**Scénario 4 : Prise en compte de la date et de l'heure souhaitées par le patient en équilibrant l'utilisation des hygiénistes**

0. Disposer des calendriers de disponibilité de toutes les ressources.
  - 0.1. Mettre un des hygiénistes en priorité (hygiéniste 1 pour démarrer).
1. Identifier la catégorie du patient (Quand aimerait-il avoir le rendez-vous?)
2. Identifier le type de traitement que requiert le patient (Quels sont les symptômes?)
3. Le cas du patient nécessite l'intervention du dentiste.
  - 3.1. Vérifier la disponibilité du dentiste à la date et à partir de l'heure désirée par le patient suivant la durée du traitement.
  - 3.2. Le dentiste est disponible, allouer le rendez-vous.
  - 3.3. Le dentiste n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 3.1.
  - 3.4. Le dentiste n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 3.1.
4. Le cas du patient nécessite l'intervention d'un hygiéniste
  - 4.1. Vérifier la disponibilité de l'hygiéniste en priorité à la date souhaitée par le patient suivant la durée du traitement.
  - 4.2. L'hygiéniste en priorité est disponible, allouer le rendez-vous. Mettre l'autre hygiéniste en priorité.
  - 4.3. L'hygiéniste en priorité n'est pas disponible et le patient est de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), avancer de sept (7) jours et recommencer en 4.1.
  - 4.4. L'hygiéniste en priorité n'est pas disponible et le patient n'est pas de catégorie P2, P6, P10 (voir tableau 2), aller à la date la plus proche et recommencer en 4.1.
5. Fin

**4.5. Règles pour le préposé au service de la prise de rendez-vous**

Suite à la simulation, le scénario 3 semble prometteur pour le critère de la satisfaction et le détail de ce scénario dicte les règles à suivre par le préposé au service de la prise de rendez-vous.

**5. CONCLUSION**

Le processus d'ordonnancement d'un système de rendez-vous, est un facteur déterminant de la fonction administrative d'une clinique dentaire. Ainsi, il influe sur la satisfaction du patient et du fournisseur de service. Le mo-

dèle proposé est une première étape pour affronter la complexité et la dynamique impliquées dans ce processus. Cette première mise en œuvre de ce modèle va permettre d'explorer des scénarios d'assignation des rendez-vous. L'enquête permet de mesurer la satisfaction et d'élaborer des scénarios maintenant que nous connaissons mieux les tolérances des patients. Le préposé à la prise de rendez-vous a maintenant un guide de catégorisation des patients et la négociation avec les patients devient structurée. Grâce aux travaux de recherche en cours, il est possible d'améliorer le système de rendez-vous en appliquant des règles à suivre par le préposé à la prise de rendez-vous. Nous procédons à l'élaboration d'autres scénarios permettant d'obtenir de meilleure utilisation des ressources et une plus forte satisfaction de la clientèle. Nous envisageons de valider ce modèle et de proposer des règles à la clinique dentaire étudiée avec la perspective de généraliser le modèle à l'utilisation dans d'autres cliniques dentaires. L'objectif est d'améliorer la satisfaction des patients par une meilleure gestion dynamique des ressources. Ce travail peut aussi être prolongé par des recherches visant à analyser la réduction du temps d'attente du patient après son arrivée à la clinique.

Scénario	Ressource	% d'utilisation des ressources	Niveau de satisfaction	% de satisfaction
1	Dentiste	93,55	100 et 70	47
	Hygiéniste1	92,7	70 et 50	26
	Hygiéniste2	92	50 et 10 moins 10	17 10
2	Dentiste	93,95	100 et 70	35
	Hygiéniste1	91	70 et 50	10
	Hygiéniste2	90,38	50 et 10 moins 10	45 10
3	Dentiste	94	100 et 70	62
	Hygiéniste1	93	70 et 50	14
	Hygiéniste2	93	50 et 10 moins 10	16 8
4	Dentiste	93,77	100 et 70	55
	Hygiéniste1	93	70 et 50	7
	Hygiéniste2	94	50 et 10 moins 10	30 8

Tableau 13. Résultats du système d'ordonnancement de rendez-vous pour un an (46 semaines)

## REMERCIEMENTS

Ces travaux ont été possibles grâce au support financier du Conseil national de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada et du Ministère de l'éducation de l'Espagne. Les auteurs souhaitent aussi remercier la dentiste Céline Desmarais de la Clinique dentaire Cousineau & Desmarais pour toute sa collaboration dans cette étude.

## REFERENCES

- Armendáriz Orozco, V., 2006. Ordonnements dynamiques pour l'industrie de services. Projet de Maîtrise cours en génie industriel, Département de mathématique et de génie industriel, École Polytechnique de Montréal, 83 p.
- Audrain, A. F. et Y. Evrard, 2001. Satisfaction des consommateurs : précisions conceptuelles. *Actes de la Conférence de l'Association Française du Marketing*, Deauville, Normandie.
- Bailey N., 1952. A study of queues and appointment systems in hospital out-patient departments, with special reference to waiting-times. *Journal Royal Statistical Society*, 41, Series B, p. 185-198.
- Bartikowski, B., 2005. Measuring the zone of indifference. *Work paper*, 21-2005.
- Bartikowski, B. et J. L. Chandon, 2002. Les problèmes sémantiques de la mesure de la satisfaction des consommateurs. *Work Paper*, 640, Centre d'études et de recherché sur les organisations et la gestion Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix Marseille, 19 p.
- Cadott, R. Woodruff et R. Jenkins, 1992. Expectations and norms in models of consumer satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 24(3), p. 305-14.
- Cornin, J. J. et S. A. Taylor, 1992. Measuring service quality: a reexamination and extension. *Journal of Marketing*, 56, p. 55-68.
- EVARD, Y., 1993. La satisfaction des consommateurs : état des recherches. *Revue Française du Marketing*. No. 144-145. p. 53-65.
- FRANCE Qualité Publique. 2004. La satisfaction des usagers/clients/citoyens du service public. Paris. *Collection Guide pratique. La documentation française*. 102 p.
- Guo M., M. Wagner et C. West, 2004. Outpatient Clinic Scheduling -A simulation approach. *Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference* R .G. Ingalls, M. D. Rossetti, J. S. Smith, et B. A. Peters, eds.
- Gauthier, B., 2001. Mesurer la satisfaction de sa clientèle pour mieux répondre à ses attentes. *Atelier pré conférence. Le service à la clientèle, virage-client dans le secteur public, Château-Frontenac, Québec*. <http://www.circum.com>.
- Harper P.R. et H.M. Gamlin, 2003. Reduced outpatient waiting times with improved appointment scheduling: a simulation modeling approach. *OR Spectrum*, 25, p. 207-222.
- Hill T.P., 1977. On goods and services. *Review of Income and Wealth*, 23, p. 315-338.
- Ho C.J., H.S. Lau et J. Li, 1995. Introducing variable-interval appointment scheduling rules in service systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(6), p.59-68.
- Ho C.J. et H.S. Lau, 1992. Minimizing Total Cost in Scheduling Outpatient Appointments. *Management Science*, 38(12), p.1750-1764.
- Klassen K. et T. Rohleder, 1996. Scheduling outpatient appointments in a dynamic environment. *Journal of Operations Management*, 14, p. 83-101.
- Llosa S., 1997. L'analyse de la contribution des éléments du service à la satisfaction: Un modèle «tétracasse». *Décisions Marketing*, 10, p. 81-88.
- Montreuil, B., Labarthe, O. Cloutier, C., Zheng, X., 2006. "Modélisation des clients pour la simulation de dates de livraison" 6<sup>e</sup> Conférence Francophone de MODélisation et SIMulation - MOSIM'06 - du 3 au 5 avril 2006 – Rabat- Maroc.
- Parasuraman A., L. L. Berry et V. A. Zeithaml, 1988. SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Customer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64(1), p. 12-40.
- Parasuraman A., L. L. Berry et V. A. Zeithaml, 1991. Understanding customer expectations of service. *Sloan Management Review*. 32(Spring), p. 39-48.
- Pérez-Gladish, B. et D. Riopel, 2005. Dynamic Scheduling for Two Service Activities: Vehicle Repair and Maintenance and Dental Services. *Les cahiers du GERAD G-2005-90*, 53 p.
- Rodrigues, A., 1995. La zone de tolerance des consommateurs de services. Une analyse à partir de la typologie «information-transaction», *thèse de doctorat HEC*.
- Rohleder T. et K. Klassen , 2000. Using client-variance information to improve dynamic appointment scheduling performance. *The International Journal of Management Science*, 28, p. 293-302.
- Teas, R.K., 1993. Expectations, Performance Evaluation, and Consumers' Perceptions of Quality, *Journal of retailing*, 72(2) p. 201-214.
- Tremblay, P., 2006. Mesurer la satisfaction et les attentes des clients : des modèles classiques aux modèles asymétriques. *Centre d'expertise des grands organismes*.