

Impact de la taille de l'équipe de travail d'une clinique dentaire sur la satisfaction de la clientèle

NAIMA DJEMAA¹, DIANE RIOPEL¹, BLANCA PEREZ-GLADISH²

¹ C.I.R.R.E.L.T. ET DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL,
C.P. 6079 succursale Centre-ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7
naima.djemaa@polymtl.ca ; diane.riopel@polymtl.ca

² DPTO. ECONOMÍA CUANTITATIVA, FAC. CC. ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
UNIVERSITÉ D'OVIEDO,
Avda del Cristo s/n, Oviedo, Asturias, Espagne, 33006
bperez@uniovi.es

Résumé – Le présent travail propose une méthode basée sur la simulation pour mesurer la satisfaction des patients d'une clinique dentaire lors du processus de prise de rendez-vous. Notre contribution consiste à fournir les règles à suivre pour la détermination de la date du rendez-vous par le personnel en contact avec les patients afin d'optimiser leur satisfaction et de maximiser le taux d'utilisation des ressources dentistes et hygiénistes. À cet effet, deux critères sont à considérer pour l'évaluation de la performance du modèle développé : le taux de satisfaction des patients lors de la prise de rendez-vous et le taux d'utilisation des ressources de la clinique dentaire. Selon la taille de l'équipe, l'étude est faite pour deux cas. Dans le premier cas, l'équipe est constituée d'un dentiste et deux hygiénistes, ce qui amène à étudier deux scénarios. Dans le deuxième cas, l'équipe est formée de deux dentistes et quatre hygiénistes et pour lequel quatre scénarios ont été envisagés.

Abstract - This work proposes a method based on the simulation to measure the satisfaction of the patients in a dental private hospital during the process of appointment setting. Our contribution consists in supplying rules to be followed for the determination of the date of the appointment by the staff in touch with the patients to optimize their satisfaction so to maximize the rate of use of the resources doctors and hygienists. For that purpose, two criteria are to be considered for the evaluation of the performance of the developed model: the rate of satisfaction of the patients and the rate of use of the resources of the dental private clinic during the appointment setting. According to the size of the team, the study is made for two cases. In the first case, the team consists of one dentist and two hygienists, which enables us to study two scenarios. In the second case, the team consists of two dentists and four hygienists and in which four scenarios were studied.

Mots clés - satisfaction, simulation, affectation, rendez-vous, service dentaire.

Keywords - satisfaction, simulation, assignement, appointment, dental care.

1 INTRODUCTION

La satisfaction des clients est une préoccupation majeure en gestion. Depuis les années 80, son analyse est devenue un centre d'intérêt afin d'étudier le comportement du consommateur, elle débouche sur des questions qui intéressent beaucoup d'acteurs : Comment définir la satisfaction des clients? Comment la mesurer? Comment procéder pour l'améliorer?

À cet effet, toute entreprise opérante en démarche qualité doit se doter d'un outil fiable et robuste lui permettant de mesurer la satisfaction de ses clients et afin de répondre à cet objectif. Elle se doit de gérer rationnellement toutes les ressources humaines et matérielles relatives à la production de ses biens ou services.

Le but de ce travail est de développer des modèles susceptibles d'aider à la gestion des ressources humaines afin de répondre au mieux aux attentes des clients au moment de la prise de rendez-vous d'une clinique dentaire. Un travail similaire sur la satisfaction de la clientèle lors de la prise de rendez-vous dans une entreprise de service (Javel et al., 2010) a été réalisé en considérant une équipe d'un dentiste et de deux hygiénistes. Ce présent travail consiste à mesurer la satisfaction de la

clientèle de la clinique tout en considérant une équipe plus importante, c'est-à-dire deux dentistes et quatre hygiénistes.

L'objectif de ce travail est de fournir les règles à suivre par le personnel en contact avec les patients afin de répondre à leurs attentes tout en minimisant le taux d'inoccupation des ressources.

Cet article est structuré en trois parties. La première partie présente le concept de satisfaction ainsi qu'une revue de littérature sur la planification des rendez-vous dans les entreprises de santé. Dans la deuxième partie, sont présentées les caractéristiques du système d'ordonnement des rendez-vous dans une clinique dentaire. Enfin, la troisième et dernière partie présentent le modèle de simulation développé et les résultats obtenus.

2 REVUE DE LITTÉRATURE

L'ordonnement des rendez-vous est un critère important dans la mesure de la qualité de service dans les cliniques médicales. L'étude de ce système d'ordonnement représente un outil d'aide à la décision qui permet de justifier certaines décisions comme l'ajout de ressources dans une clinique (dentistes, hygiénistes, etc.). Nous présentons ci-après une revue de littérature sur la notion de satisfaction et la

planification des rendez-vous dans les entreprises de service de santé.

2.1 Définition de la satisfaction

Depuis plus de quarante ans, la satisfaction des clients a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche. L'examen de ces études a montré qu'il n'y a pas de définition unique. Selon Czepiel et Rosenberg (1977), la satisfaction est « un terme complexe et un concept difficile. »

Dans sa définition, Evrard (1993), « La satisfaction est un état psychologique mesurable et consécutif à une expérience de consommation. » Llosa (1997) considère que « la satisfaction est fondée sur une comparaison de la performance perçue du service avec un standard préétabli. » Selon Bartikowski, (1999), « la satisfaction est le résultat d'un processus de comparaisons psychiques et complexes. La comparaison d'une valeur théorique avec une valeur effective : paradigme de confirmation / infirmation. »

Dans son travail *Mesurer la satisfaction de sa clientèle pour mieux répondre à ses attentes* (2001), Benoît Gauthier, définit la satisfaction comme « un sentiment qui résulte de la comparaison des attentes et des perceptions. »

À partir de ces définitions, il en résulte que la satisfaction est un concept subjectif. Aussi, elle confirme que la satisfaction n'existe pas en absolu mais sur une base comparative.

Gauthier (2001) fait ressortir que ce sentiment de satisfaction est basé sur les attentes des clients et non sur leurs désirs ainsi que sur la qualité du service perçue et non pas la réalité du service.

Dans leurs définitions à ce concept, des éléments de consensus et d'autres éléments de divergence existent dans la définition du concept de satisfaction par les différents chercheurs. En ce qui concerne les éléments de consensus, la satisfaction est généralement définie comme un jugement évaluatif après l'achat ou basé sur une série d'interactions entre le client et le produit ou le service. D'après Evrard (1993), sur le plan transactionnel, elle est mesurée après une unique transaction et elle est considérée comme étant contingente et situationnelle et se distingue d'une attitude. En outre, elle se distingue de la qualité perçue par le vécu et l'expérience personnelle qu'elle suppose (Heitmann, 2003).

Pour les éléments de divergence, la satisfaction peut être considérée comme une réponse, un processus ou les deux simultanément. Dans les deux cas, elle est soit cognitive, soit affective (Heitmann, 2003).

En considérant la satisfaction comme réponse résultante d'une expérience de consommation, d'après Westbrook et Reilly (1983), « La satisfaction est une réaction émotionnelle... [la satisfaction] est l'état d'esprit agréable qui découle de la constatation qu'un produit, un service, un point de vente ou une action conduit à la réalisation des valeurs personnelles. »

Les responsables du processus de prise de rendez-vous ont accès des outils efficaces qui évaluent la disponibilité des ressources pour répondre aux besoins des patients. Pour élaborer ces outils, il est nécessaire de comprendre le concept de satisfaction pour définir une mesure de la satisfaction. La satisfaction dans le domaine des services dentaires a été l'objet de plusieurs études publiées dans la dernière décennie comme celle de Njio et al. (2008). Ces auteurs tentent de mesurer la satisfaction des services reçus à l'aide d'un questionnaire en 23 points où les patients expriment leur satisfaction sur la compétence professionnelle des orthodontistes et les traitements qu'ils ont reçus.

2.2 Planification des rendez-vous dans les entreprises de service de santé

Ho et Lau (1992) présentent les modèles théoriques d'opérations quotidiennes détaillées avec des arrivées de patients et des contraintes de ressources aussi bien que l'impact sur le temps d'inoccupation des ressources de la clinique. Isken et al. (1999) présentent un cadre général pour modéliser une clinique dans le but d'explorer des questions liées à l'ordonnancement des rendez-vous, l'allocation des salles d'examen, les flux de patients.

Ho et Lau (1999) considèrent des politiques de rendez-vous réalisables et analysent un grand nombre de scénarios en utilisant des techniques de simulation. Ces scénarios considèrent différentes distributions de temps de service, pourcentages d'absentéisme et de nombres de clients qui peuvent être servis.

Babes et Sarma (1991), Brahim et Worthington (1991) et Bennett et Worthington (1998) fournissent des recommandations plus générales et qualitatives pour les politiques de rendez-vous. La plupart d'entre elles sont fondées sur l'utilisation de recherche opérationnelle pour améliorer la qualité de service dans les cliniques médicales.

Harper et Gamlin (2003) discutent des approches de simulation pour la conception de calendriers quotidiens détaillés afin de réduire le temps d'attente des patients dans la clinique. Dans le but de développer une stratégie de modélisation qui favorise une profonde compréhension des variables opérationnelles qui affectent des mesures de performance comme les temps d'attente des patients pour des rendez-vous, Guo et al. (2004) ont présenté une structure de simulation pour l'évaluation et l'optimisation des règles d'ordonnancement dans une division d'ophtalmologie pédiatrique d'un centre médical hospitalier.

Quelques travaux proposent, dans la littérature scientifique, différents systèmes de prise de rendez-vous pour l'industrie de la santé (Suomi et al. (2007) ou Cayrili et al. (2008) à titre d'exemples). Ces propositions sont des systèmes de réservation de plages horaires. Kaandorp et Koole (2007) proposent un algorithme de recherche pour optimiser l'horaire sans tenir compte de la satisfaction des patients. Le problème que nous traitons est distinct, mais complémentaire afin d'améliorer la qualité de service de la clinique, notre objectif est d'améliorer la satisfaction des patients pour obtenir un rendez-vous tout en maximisant l'utilisation des ressources. À notre connaissance, à l'exception de Javel, Riopel et Pérez-Gladish (2010), aucun travail de recherche ne s'est préoccupé de la satisfaction des patients lors de la prise de rendez-vous. Nous avons poursuivi ces travaux pour analyser l'impact de la taille de l'équipe dentaire sur la satisfaction des patients.

La partie suivante présente les caractéristiques du système d'ordonnancement des rendez-vous de la clinique dentaire, l'objet de notre étude.

3 CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME D'ORDONNANCEMENT DES RENDEZ-VOUS D'UNE CLINIQUE DENTAIRE

Cette partie présente les données de l'étude de cas réalisée pour la mesure de la satisfaction des patients d'une clinique dentaire. Pour ce faire, une enquête a été menée auprès du grand public afin de déterminer les attentes des patients lors de la prise de rendez-vous et un modèle de simulation a été développé. Ces données nous ont permis de tracer des courbes de satisfaction nécessaires pour l'élaboration des horaires de traitement des patients.

3.1 Enquête sur les attentes des patients de la clinique dentaire

Selon la taille de l'équipe, un dentiste et deux hygiénistes (1^{er} cas) ou deux dentistes et quatre hygiénistes (2^e cas), la clinique reçoit en moyenne 25 appels par jour et ce pour le premier cas ou 50 appels par jour pour le deuxième cas. Elle traite 1800 patients par an pour le premier cas et 3600 patients par an pour le deuxième cas. Il a été observé que les patients font leur demande de rendez-vous de douze façons différentes que nous appelons catégories de patients. Elles sont données dans le tableau 1. L'enquête menée en 2009 a permis de questionner 150 personnes en plus des 110 personnes interrogées lors de la première enquête réalisée par Mr Y. Javel en 2008. Pour réaliser ce présent travail, nous avons additionné les deux échantillons après avoir vérifié que les observations de cet échantillon global ne sont pas biaisées.

Tableau 1. Catégories des patients

Jours Heures	Date fixe	Type de journée	Plage de journées	Pas de préférence
Heure fixe	C1	C2	C3	C4
Plage d'heures	C5	C6	C7	C8
Pas de préférence	C9	C10	C11	C12

Ces deux enquêtes ont permis de calculer le pourcentage que présente chaque catégorie de patients. N_1 (N_2) représente le nombre des répondants pour l'échantillon 1 (l'échantillon 2) et N_g le nombre des répondants pour l'échantillon global ($N_g = N_1 + N_2$). Le tableau 2 présente les fréquences des catégories des patients. La distribution des personnes interrogées dans chacun des deux échantillons est sensiblement la même, l'écart maximal est de 1,5%. Ce même type de vérification a été effectué sur le niveau de satisfaction exprimé et l'écart maximal est de 10% à l'exception d'un point à 32%. Ainsi nous avons conclu que les données pouvaient être additionnées et que l'échantillon était suffisamment important pour tirer des conclusions.

3.2 Courbes de satisfaction

Ces courbes permettent de traduire la satisfaction des patients. Voici des exemples de courbes pour trois cas.

3.2.1 Patients désirant une date fixe

Le nombre total des patients désirant une date fixe est de 62 (les catégories C1, C5 et C9), le niveau de satisfaction est évalué pour une variation allant jusqu'à cinq jours avant et après la date souhaitée. La figure 1 illustre la courbe de satisfaction des patients. Elle montre que le patient est pleinement satisfait s'il obtient son rendez-vous à la date voulue. Plus la date du rendez-vous s'éloigne de la date désirée, la satisfaction diminue. Elle devient nulle si le rendez-vous est donné cinq jours plus tôt ou cinq jours plus tard que la date du rendez-vous désirée.

Tableau 2. Fréquence des catégories

Catégorie	N_1	%	N_2	%	N_g	%
C1	5	4,6	6	4	11	4,2
C2	7	6,4	10	6,7	17	6,5
C3	3	2,7	5	3,3	8	3,1
C4	4	3,6	6	4	10	3,9
C5	9	8,2	10	6,7	19	7,3
C6	14	12,7	19	12,7	33	12,7
C7	13	11,8	18	12	31	11,9
C8	11	10	14	9,3	25	9,6
C9	13	11,8	19	12,7	32	12,3
C10	13	11,8	18	12	31	11,9
C11	7	6,4	11	7,3	18	6,9
C12	11	10	14	9,3	25	9,6
Total	110	100	150	100	260	100

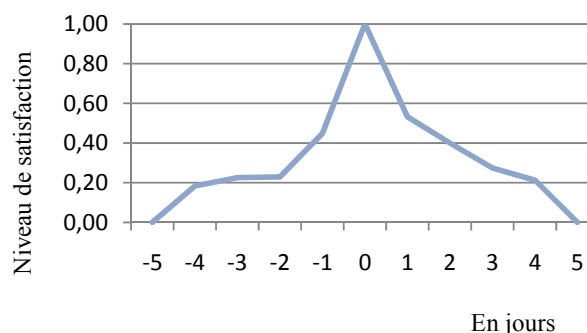


Figure 1. Courbe de satisfaction pour une date fixe

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

Le nombre total des patients de ce type est de 60 (les catégories C4, C8 et C12). Le niveau de satisfaction est évalué pour une variation allant jusqu'à 17 jours après la date d'appel. La figure 2 illustre la courbe de satisfaction des patients. Elle montre que le patient est pleinement satisfait s'il obtient son rendez-vous à la date d'appel mais plus que la date du rendez-vous s'éloigne du jour d'appel, la satisfaction diminue et devient nulle si un rendez-vous lui est proposé à partir de la dix-septième journée ouvrable qui suit la date d'appel.

3.2.3 Patients désirant une heure fixe

Le nombre total des patients de ce type est de 46 (les catégories C1, C2, C3 et C4). Le niveau de satisfaction est évalué pour une variation d'une demi-heure allant de quatre heures avant l'heure souhaitée jusqu'à cinq heures après cette même heure. La figure 3 illustre la courbe de satisfaction des patients. Elle montre que le patient est pleinement satisfait s'il obtient son rendez-vous à l'heure souhaitée et plus que l'heure du rendez-vous s'éloigne de l'heure désirée, la satisfaction diminue.

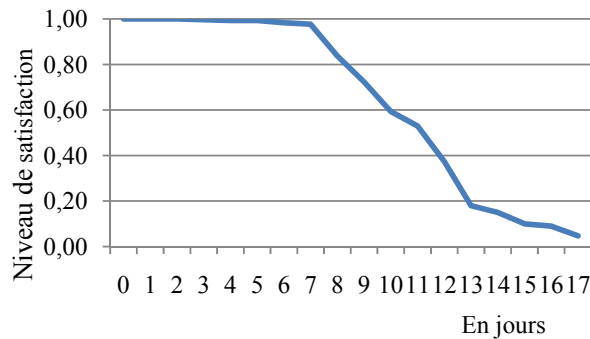


Figure 2. Courbe de satisfaction pour les patients qui n'ont pas de préférence de date

3.3 Principales caractéristique du système d'ordonnancement des rendez-vous de la clinique dentaire

La clinique en question fonctionne comme suit. Elle est composée de deux dentistes et de quatre hygiénistes. Chaque ressource a des horaires de fonctionnement qui varie d'un jour de la semaine à un autre. Le tableau 3 présente l'horaire de travail de chacune des ressources.

Selon le type (dentiste ou hygiéniste), les ressources sont responsables de certaines tâches. Le tableau 4 présente la distribution et la durée des différents traitements qui peuvent être réalisés à la clinique.

Tableau 3. Horaire de travail des ressources

Ressource	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Dentiste1 + aide	8h à 12h 13h à 17h	8h à 12h30 13h30 à 17h	13h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	8h30 à 13h aux 2 semaines
Dentiste2 + aide	8h à 12h 13h à 17h	8h à 12h30 13h30 à 17h	13h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	8h30 à 13h aux 2 semaines
Hygiéniste 1	8h à 12h 13h à 18h	8h à 12h30 13h30 à 17h	12h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	8h30 à 13h aux 2 semaines
Hygiéniste 2	8h30 à 12h 13h à 18h	8h à 12h30 13h30 à 16h	12h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	
Hygiéniste 3	8h à 12h 13h à 18h	8h à 12h30 13h30 à 17h	12h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	8h30 à 13h Aux 2 semaines
Hygiéniste 4	8h30 à 12h 13h à 18h	8h à 12h30 13h30 à 16h	12h à 17h15 18h à 20h	8h à 13h	

4 MODÈLE DE SIMULATION ET RÉSULTATS

Cette partie est consacrée au modèle de simulation établi pour étudier la satisfaction des patients de la clinique dentaire. Pour le premier cas, nous avons supposé une équipe d'un dentiste et deux hygiénistes alors pour le deuxième cas nous avons fusionné deux équipes pour obtenir une seule équipe de deux dentistes et quatre hygiénistes. Selon différentes règles d'affectation des ressources, six scénarios ont pu être élaborés et pour chacun des scénarios, nous avons étudié le modèle correspondant afin d'évaluer les deux critères, le taux d'occupation des ressources et le taux de satisfaction des patients.

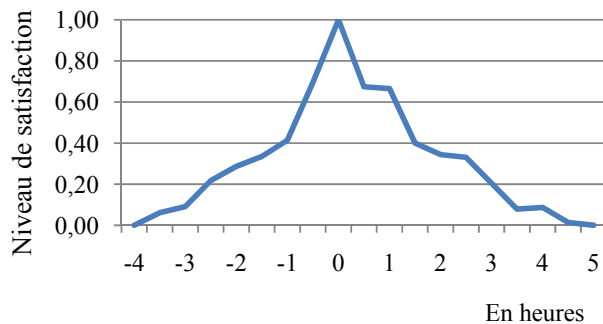


Figure 3. Courbe de satisfaction par rapport à l'heure souhaitée

Tableau 4. Traitements effectués (fréquences et temps de traitement)

Traitements dentaires	Fréquence en %	Temps (min)
Hygiéniste		
Diagnostic, radiographie et nettoyage	80	60
Blanchiment maison	10	30
Blanchiment ZOOM	10	120
Dentiste		
Traitement de parodontie et curetage	30	60 (45%) 90 (35%) 120 (20%)
Restaurations	50	60 (45%) 90 (35%) 120 (20%)
Couronnes et ponts	10	30
Chirurgie	5	120
Traitement de canal	2	90
CEREC	3	120

4.1 Présentation des scénarios

Le premier cas (un dentiste et deux hygiénistes) comporte deux scénarios.

Scénario1 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par le patient en équilibrant l'affectation des hygiénistes.

Scénario 2 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par le patient en affectant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2 selon les disponibilités.

Pour le deuxième cas (deux dentistes et quatre hygiénistes), quatre scénarios sont envisageables :

Scénario 3 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par le patient en équilibrant l'affectation des dentistes et des hygiénistes.

Scénario 4 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par les patients en affectant le dentiste 1 suivi du dentiste 2 et en équilibrant l'affectation des hygiénistes.

Scénario 5 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par le patient en équilibrant l'affectation des dentistes et en affectant l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2, puis l'hygiéniste 3 et enfin l'hygiéniste 4 chacun selon des disponibilités.

Scénario 6 : Prendre en compte la date et l'heure souhaitées par le patient en affectant le dentiste 1 suivi du dentiste 2 et de l'hygiéniste 1 suivi de l'hygiéniste 2, puis l'hygiéniste 3 et enfin l'hygiéniste 4 chacun selon les disponibilités.

4.2 Modèle de simulation

Le problème a été modélisé en un problème de planification avec le logiciel de simulation ARENA de Rockwell software version 10.0. La première étape était de déterminer les désirs des patients par rapport à la date et l'heure du rendez-vous. Selon le type de traitement demandé, le souhait pour le rendez-vous exprimé par le patient, et selon la disponibilité des ressources, une date et une heure de rendez-vous est affecté au patient. Le but est de satisfaire le plus que possible le désir du patient. Le niveau de satisfaction des patients est calculé sur la base du rendez-vous souhaité et le rendez-vous accordé.

4.2.1 Données et structure générale du modèle

Le modèle général, présenté sur la figure 4, est constitué de quatre sous-modèles qui sont la demande de rendez-vous, le type de traitement, la prise de rendez-vous et finalement le calcul de satisfaction.

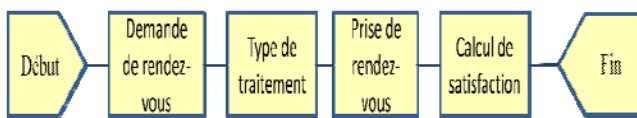


Figure 4. Structure générale du modèle

4.2.2 Sous-modèle demande de rendez-vous

Pour le premier cas, la clinique reçoit 25 appels par jour, nous avons donc modélisé les arrivées des appels par une loi exponentielle d'une moyenne entre deux arrivées de 0,32 heure. Pour le deuxième cas, nous avons doublé le nombre des appels pour arriver à 50 appels par jour et le flux des demandes de rendez-vous a été modélisé par une loi exponentielle avec une durée entre chaque arrivée d'appel de 0,16 heure.

Selon le souhait du patient par rapport à la date et à l'heure du rendez-vous, on peut identifier sa catégorie. La catégorisation des patients est générée par une loi de probabilité discrète qui définit le pourcentage de patients appartenant à une catégorie donnée en accord avec le résultat de nos enquêtes.

4.2.3 Sous-modèle type de traitement

Selon le traitement demandé par le patient, cela peut demander l'intervention d'un dentiste ou d'un hygiéniste. Le sous-modèle type de traitement identifie la durée du traitement selon la ressource qui intervient. Les données du tableau 4 servent

comme données de base pour la construction de ce sous-modèle.

4.2.4 Sous-modèle prise de rendez-vous

Si la date du rendez-vous souhaitée par le patient est disponible, le rendez-vous est accordé, sinon selon la catégorie du patient, on ajoute ou retranche des jours à partir de la date souhaitée en progressant ligne par ligne dans le tableau 5. Les valeurs indiquées au tableau ont été obtenues à partir des courbes de satisfaction.

Tableau 5. Délai par rapport à la date souhaitée par le patient

	C1	C5, C9	C2, C6, C10	C3, C7, C11	C4, C8, C12
À partir de la date souhaitée avancer de :	1	1	7	+/- n	+/- n
	2	-1	14		
	3	2	21		
	-1	3	28		
	-2	-2	7xn		
	-3	4			
	-4	-3			
		-4			
	n (+ ou -)	n (+ ou -)			
	n e {5, 6, ...}	n e {4, 5, ...}	n e {5, 6, ...}	n e {1, 2, ...}	n e {1, 2, ...}

Pour l'heure souhaitée, nous la modifions suivant la catégorie du patient. Pour les patients désirant un rendez-vous, les règles d'affectation du rendez-vous sont données dans le tableau 6 de la même façon qu'au tableau 5 et en tenant compte de la durée du traitement. Pour les patients qui désirent un rendez-vous dans une plage d'heures (C5, C6, C7, C8) ou qui n'ont pas une préférence pour l'heure du rendez-vous (C9, C10, C11, C12), le modèle initialise leurs choix et si cette valeur ne convient pas, on avance dans le calendrier selon la durée du traitement.

À partir des tableaux 5 et 6, pour chaque valeur des attributs délai (écart par rapport à la date) et décalage (écart par rapport à l'heure), on affecte des valeurs aux degrés de satisfaction du patient pour la date (S_d) pour l'heure (S_h) tel que définis ultérieurement.

4.2.5 Sous-modèle calcul de satisfaction

Dans notre modèle, la satisfaction est fonction de deux paramètres : le délai sur la date et le décalage de l'heure du rendez-vous par rapport à l'heure souhaitée par le patient. Aussi, nous avons pris en considération l'importance relative accordée à ces paramètres par le patient. Les deux grandeurs w_d et w_h permettent de prendre en compte cette importance.

Tableau 6. Décalage par rapport à l'heure souhaitée pour les catégories de patients à heure fixe

C1	C2	C3	C4
-0.5	0.5	-0.5	-0.5
0.5	1	-1	0.5
1	-0.5	0.5	1
1.5	1.5	1	-1
-1	-1	1.5	1.5
2	2	-1.5	-1.5
2.5	2.5	2	-2
-1.5	-1.5	2.5	2
-2	3	-2	-2,5
3	-2	-2.5	2.5
-2.5	-2.5	3	-3
-3	-3	3.5	3
3.5	3.5	-3	-3,5
-3,5	-3.5	-3.5	3,5

On définit donc :

$w_d \in [0,1]$, le paramètre mesurant l'importance accordée par le patient à la date.

$w_h \in [0,1] = 1 - w_d$, le paramètre mesurant l'importance accordée à l'heure.

On désigne par :

S_d , le degré de satisfaction pour la date;

S_h , le degré de satisfaction pour l'heure.

La satisfaction du patient pour un rendez-vous fixé est donc donné par :

$$\text{Satisfaction} = w_d \times S_d + w_h \times S_h$$

S_d et S_h sont établis à l'aide des courbes de satisfaction déduites de l'enquête.

Les tableaux 7 et 8 récapitulent les degrés de satisfaction des patients pour la date et pour l'heure par catégorie de patient (S_d et S_h) d'après les courbes de satisfaction.

Afin d'être plus proche de la volonté des patients de la clinique et d'optimiser sa satisfaction lors de la prise de rendez-vous, les paramètres sont modélisés en fonction des données de la clinique et des résultats de l'enquête réalisée.

Le tableau 9 résume les degrés d'importance relative accordés par les patients pour la date et l'heure de rendez-vous (w_d et w_h) selon les résultats de l'enquête.

4.3 Résultats de simulation et analyse

Nous avons simulé le modèle pour une période de cinq ans (2008 – 2013). Afin d'avoir un système de fonctionnement stable, la période 2008 – 2009 a été considérée comme période de réchauffement, les résultats sont analysés sur 4 années. Pour obtenir une variance la plus faible possible, chaque scénario est exécuté pour un nombre de 15 répliques.

Pour chaque scénario, les résultats de la simulation sont donnés par l'évaluation des deux critères, le taux moyen d'utilisation des ressources et le taux moyen de satisfaction des patients.

Tableau 7. Degrés de satisfaction pour la date par catégorie de patients

Catégorie	Si la valeur du délai est	S_d
C1	0	1,00
	1	0,43
	2	0,40
	3	0,26
	4	0,21
	-1	0,44
	-2	0,24
	-3	0,22
	Sinon	0,00
	C2, C6, C10	$\in [0, 16]$
$\in [17, 40]$		0,53
Sinon		0,00
C3, C7, C11	$\in [0, 25]$	1,00
	$\in [26, 55]$	0,49
	Sinon	0,00
C4, C8, C12	$\in [0, 70]$	1,00
	$\in [26, 71]$	0,53
	Sinon	0,00
C5, C9	0	1,00
	1	0,63
	2	0,50
	3	0,36
	4	0,31
	-1	0,54
	-2	0,34
	-3	0,32
	Sinon	0,00

4.3.1 Taux moyens d'utilisation des ressources

Les taux moyens d'utilisation des ressources dentistes et hygiénistes pour chaque cas sont présentés dans les tableaux 10 et 11.

4.3.2 Taux moyens de satisfaction

Avec une équipe d'un dentiste et deux hygiénistes, l'utilisation équilibrée des hygiénistes donne une moyenne de satisfaction de 70% sur les quatre années, alors que la priorisation d'un hygiéniste par rapport à l'autre donne une moyenne de satisfaction de 72%. Doubler la taille de l'équipe donne une moyenne de satisfaction de 70% pour le scénario 3, de 76% pour le scénario 4, de 81% pour le scénario 5 et 85% pour le scénario 6. Ainsi, l'augmentation de la taille de l'équipe avec priorisation de l'affectation des ressources améliorent la satisfaction des patients. Le tableau 12 donne les taux moyens de satisfaction pour les six scénarios élaborés.

Tableau 8. Degrés de satisfaction pour l'heure par catégorie de patients

Catégories	Si la valeur du décalage	S _h
C1, C2, C3, C4	-7	0,07
	-6	0,09
	-5	0,20
	-4	0,29
	-3	0,35
	-2	0,42
	-1	0,71
	0	1,00
	1	0,68
	2	0,66
	3	0,42
	4	0,34
	5	0,33
	6	0,20
	7	0,07
Sinon	0,00	
Catégories	Si le RDV est demandé	S _h
C5, C6, C7, C8	Le matin et indice h<12	1,00
	Le matin et indice h>14	0,01
	L'après midi et indice h<7	0,01
	L'après midi et indice h>7	1,00
Sinon		1,00

Tableau 10. Taux moyens d'utilisation des ressources par scénario pour le premier cas Période (2009 – 2013)

Scénario	Ressources	Taux
Scénario 1	Dentiste	94%
	Hygiéniste1	83%
	Hygiéniste2	83%
Scénario 2	Dentiste	95%
	Hygiéniste1	70%
	Hygiéniste2	98%

Tableau 9. Degrés d'importance relative pour la date et l'heure de rendez-vous

Catégories	Pourcentage des cas (%)	w _d	w _h
C1	80	0,80	0,20
	20	0,20	0,80
C2	86	0,86	0,14
	14	0,14	0,86
C3	77	0,77	0,23
	23	0,23	0,77
C4	25	0,25	0,75
	75	0,75	0,25
C5	89	0,90	0,10
	11	0,10	0,90
C6	99	0,99	0,01
	1	0,01	0,99
C7	85	0,85	0,15
	15	0,15	0,85
C8	81	0,81	0,19
	19	0,19	0,81
C9	92	0,92	0,08
	8	0,08	0,92
C10	99	0,99	0,01
	1	0,01	0,99
C11	99	0,99	0,01
	1	0,01	0,99
C12	50	0,50	0,50
	50	0,50	0,50

Tableau 11. Taux moyens d'utilisation des ressources par scénario pour le deuxième cas Période (2009 – 2013)

	Ressources	Taux		Ressources	Taux
Scénario 3	Dentiste1	93%	Scénario 4	Dentiste1	86%
	Dentiste2	94%		Dentiste2	97%
	Hygiéniste1	84%		Hygiéniste1	83%
	Hygiéniste2	82%		Hygiéniste2	86%
	Hygiéniste3	83%		Hygiéniste3	84%
	Hygiéniste4	83%		Hygiéniste4	85%
Scénario 5	Dentiste1	96%	Scénario 6	Dentiste1	83%
	Dentiste2	95%		Dentiste2	97%
	Hygiéniste1	75%		Hygiéniste1	74%
	Hygiéniste2	99%		Hygiéniste2	97%
	Hygiéniste3	93%		Hygiéniste3	92%
	Hygiéniste4	81%		Hygiéniste4	81%

Tableau 12. Taux moyens de satisfaction par scénario

Scénario	Taux
1	70%
2	72%
3	70%
4	76%
5	81%
6	85%

5 CONCLUSION

Longtemps considéré comme difficile, la planification des rendez-vous dans les entreprises de service connaît aujourd'hui un regain d'intérêt en recherche. C'est dans ce cadre que vient s'insérer notre contribution où il s'agit de proposer une méthode basée sur la simulation pour mesurer la satisfaction des patients d'une clinique dentaire lors du processus de prise de rendez-vous. Le but de ce travail était d'étudier l'influence de la taille de l'équipe sur la variation de la satisfaction des patients par une meilleure gestion des ressources. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que l'augmentation de la taille de l'équipe influence la satisfaction des patients, les scénarios basés sur l'affectation des ressources avec priorisation, donne des meilleurs niveaux de satisfaction par rapport à ceux basés sur l'affectation équilibrée des ressources. Nous avons démontré qu'il est possible d'intégrer la satisfaction de la clientèle lors de l'établissement des horaires de travail. Cela remet en cause tous les algorithmes de planification qui n'en tiennent pas en compte. La démarche proposée peut être réutilisée pour valider l'impact des préférences personnelles des ressources sur la satisfaction des clients.

6 RÉFÉRENCES

- Babes, M., Serma, G. V., (1991) Out-patient Queues at the Ibn-Rochd Health Centre. *Journal of Operational Research*, 42 (10), pp. 845-855.
- Bartikowski, B., (1999). La satisfaction des clients dans les services : une vue situationnelle du poids fluctuant des éléments. Marseille. Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix Marseille. Institut d'administration des entreprises. Centre d'étude et de recherche sur les organisations et la gestion. Février. 48 p.
- Bennett, J., Worthington, D. J., (1998) An Example of a Good but Partially Successful OR Engagement: Improving Outpatient Clinic Operations. *Interfaces*, 28 (5), pp. 56-69.
- Brahimi, M., Worthington, D.J., (1991) Queueing models for out-patient appointment systems – a case study. *The Journal of the Operational Research Society*, 42(9), pp. 733-746.
- Cayirli, T., Veral, E., Rosen, H., (2008). Assessment of patient classification in appointment system design. *Production and Operations Management*, 17(3), pp. 338-353.
- Czepiel, J.A., Rosenberg L.J., (1977) Consumer satisfaction: concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 5 (4), pp. 403-411.
- Evrard, Y., (1993). La satisfaction des consommateurs : état des recherches. *Revue Française du Marketing*, 144-145. p. 53-65.
- 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>.
- Guo M., Wagner, M., West, C., (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.
- Harper, P. R., Gamlin, H. M.. (2003) Reduced outpatient waiting times with improved appointment scheduling: a simulation modeling approach. *OR Spectrum*, 25(2), pp. 207-22.
- Heitmann, C., (2003). La satisfaction du consommateur revisitée, à la lumière des types psychologiques de Carl Gustav Jung. Work Paper, Université de Rennes 1, France, 21p.
- Ho, C.J., Lau, H.S., (1992) Minimizing Total Cost in Scheduling Outpatient Appointments. *Management Science*, 38(12), pp. 1750-1764.
- Ho, C.J., Lau, H.S., (1999) Evaluating the impact of operating conditions on the performance of appointment scheduling rules in service systems. *European Journal of Operational Research*, 112(1), pp. 542-553.
- Isken W. M., Ward, T. J., McKee, C. T., (1999) Simulating outpatient obstetrical clinics, *1999 Winter Simulation Conference (WSC'99)*, 2, pp. 1557-1563.
- Javel, Y., (2008). Satisfaction de la clientèle lors de la prise de rendez-vous dans une entreprise de service. Projet de Maîtrise cours en génie industriel, Département de mathématiques et de génie industriel, École Polytechnique de Montréal, 76 p.
- Javel, Y., Riopel, D., Pérez-Gladish, B., (2010). Measurement of clients' satisfaction on appointment assignment, *International Journal of Mathematics in Operational Research*, 2(5), pp. 634 - 655.
- Kaandorp G.C., Koole G., (2007). Optimal outpatient appointment scheduling. *Health Care Management Science*, 10(3), pp. 217-229.
- Llosa, S., (1997). L'analyse de la contribution des éléments du service à la satisfaction: Un modèle «tétraclasses». *Décisions Marketing*, 10, pp. 81-88. <http://www.grandsorganismes.gouv.qc.ca>.
- Njio B.J., ter Heege, G.J., Prahi-Andersen, B., (2008). Quality development in a dental practice environment: A Web-based System for Measuring Patient Satisfaction. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 69(6), pp. 448-462.
- Suomi, R., Serkkola, A., Mikkonen, M., (2007) GSM-Based SMS Time Reservation System for Dental Care. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 3(3), pp. 54-68.
- Westbrook, R.A., Reilly, M.D., (1983) Value-percept disparity: an alternative of the disconfirmation of expectations theory of consumer satisfaction. In Bagozzi R.P. et Tybout, A.M. (dir.). *Advances in Consumer Research*. Provo, UT : Association for Consumer Research. 10, pp. 256-262.