

Mise en place d'un système d'information pour évaluer la performance d'un service hospitalier

the implementation of an information system for health care service evaluating performance.

Myriam NOUREDDINE

Faculté des Mathématiques et Informatique,
Université des Sciences et de la Technologie
d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB, Oran

Rabia AZZEMOU

Faculté des Mathématiques et Informatique,
Université des Sciences et de la Technologie
d'Oran Mohamed Boudiaf USTO-MB, Oran

Résumé :

Sachant que l'entreprise hospitalière intègre un nombre important d'entités en interaction et munis de comportements dynamiques, les systèmes hospitaliers sont perçus comme des systèmes complexes. Les acteurs du système, en interaction et aux objectifs différents, génèrent des informations importantes et il est important pour ces structures de mettre en œuvre un projet de système d'information.

Dans ce contexte, cet article propose l'implantation d'un système d'information dédié à un service de santé. La démarche adoptée est de concevoir un système d'information pour les systèmes hospitaliers en s'appuyant sur une représentation générique d'un système complexe. L'apport de l'approche proposée permet d'appréhender un système hospitalier comme un système de production de soins, indépendamment des spécificités du système. La validation de l'approche est faite à travers son application sur une étude de cas qui est un service d'un système hospitalier. L'exploitation du système d'information mis en place pour ce service hospitalier permet une évaluation des performances du service.

Mots clés : Service hospitalier, complexité, modèle générique, système d'information, performance.

Abstract:

Knowing that the health organization integrates a large number of interacting entities with dynamic behaviors, hospital systems are seen as complex systems. The actors of the system, in interaction with different objectives, generate important information and it is important for these structures to implement an information system.

In this context, this paper deals with the implementation of an information system for a health care service. The adopted approach is to design an information system for hospital systems based on a generic representation of a complex system. The contribution of this work allows showing a hospital system as a care production system, regardless of system characteristics. The validation of the approach is made through its application on a case study which is a service in a hospital. The exploitation of the realized information system allows a performance assessment of the service.

Keywords: Hospital service, complexity, generic model, information system, performance.

Introduction

L'évaluation de la performance est une préoccupation très importante dans la plupart des systèmes, en particulier dans les systèmes complexes et l'étude de tels systèmes est rendue plus difficile à cause du grand nombre d'entités qu'il contient et de leur interaction locale et simultanée.

Le système d'information est une composante importante d'une organisation et sa mise en place est d'améliorer la qualité de l'information, anticiper les difficultés et les dysfonctionnements de l'entreprise et contribuer à l'évaluation de l'entreprise. Ainsi, implémenter un système d'information peut être vue comme une solution à l'analyse et l'évaluation d'un système en particulier dans les cas complexes.

Sachant qu'un système hospitalier intègre un nombre important d'entités en interaction et munis de comportements dynamiques, les systèmes hospitaliers sont perçus comme des systèmes complexes, posant de nombreux problèmes tels que leur dimensionnement, l'amélioration de leur efficacité ou simplement la compréhension de leur fonctionnement. Ces acteurs en interaction et aux objectifs différents génèrent des informations importantes et il est important pour les structures hospitalières de mettre en œuvre un projet de système d'information.

Dans ce contexte, cet article propose l'implantation d'un système d'information dédié à un service de santé, dans un but d'évaluation de performances.

La démarche adoptée est basée sur la conception d'un système d'information en s'appuyant sur une représentation générique d'un système complexe. L'apport de notre approche permet d'appréhender un système complexe hospitalier comme un système de production de soins, indépendamment des spécificités du système.

La deuxième section décrit la problématique des systèmes complexes hospitaliers avec au préalable le contexte général des systèmes complexes associés à leurs caractéristiques. L'approche proposée est donnée dans la section suivante à travers la description du modèle générique et la démarche d'évaluation des performances. La mise en œuvre de l'approche proposée est faite par la réalisation d'un outil informatique dédié à cette approche. La quatrième section présente l'application de l'ensemble de la démarche sur une étude de cas qui est un service d'un système hospitalier. Le résultat final est le système d'information implanté pour ce service et l'exploitation de ce système d'information mis en place permet une évaluation des performances du service.

1- Systèmes hospitaliers et systèmes d'information

1-1- Les systèmes complexes hospitaliers

De nombreux systèmes sont constitués d'un grand nombre d'entités en interaction. On les qualifie de complexes lorsque, même si les interactions entre ces entités sont bien comprises, il émerge un comportement global, qui n'était pas évident à partir des règles d'interaction.

Ainsi, un système est complexe en raison de la multiplicité de ses éléments et de leurs interactions, mais aussi de la diversité de ses comportements dynamiques. En d'autres termes, un système est informellement dit complexe si le résultat final n'est pas prédictible directement en connaissant les règles [1]. D'une manière générale, la complexité d'un système est donc reliée à trois dimensions [2]: le nombre d'éléments le constituant, le nombre de connexions entre ces éléments et l'interconnexion fonctionnelle entre les éléments.

Les systèmes complexes apparaissent dans de nombreux domaines comme les domaines de transport, de communication, de production manufacturière [3] et le domaine hospitalier [4]. En effet, L'hôpital est une organisation [5] à la fois bureaucratique et technocratique où différents acteurs s'y côtoient. Il est décrit comme un monde extrêmement parcellisé et composite. Il existe deux logiques de pouvoir au sein de l'hôpital [6]: une logique rationnelle formelle de prise de décisions regroupant la partie administrative, formée par la direction de l'établissement, et une logique professionnelle regroupant le centre opérationnel, formé de spécialistes appelés « professionnels » et considéré comme la raison d'être de l'organisation. Ces deux logiques induisent une organisation suivant trois structures coexistantes et complémentaires, l'administration, les unités de soins et les plateaux techniques.

A partir de toutes ces caractéristiques et sachant qu'un système hospitalier intègre un nombre importants d'entités en interaction et munis de comportements dynamiques, les systèmes hospitaliers sont perçus comme des systèmes complexes, posant de nombreux problèmes tels que leur dimensionnement, l'amélioration de leur efficacité ou simplement la compréhension de leur fonctionnement.

1-2- Importance des systèmes d'information pour la performance

Dans les systèmes hospitaliers, l'ensemble des acteurs en interaction et aux objectifs différents génèrent des informations importantes et il est important pour ces structures de mettre en œuvre un projet de système d'information.

Un système d'information [7] représente l'ensemble des éléments participant à la gestion, au stockage, au traitement, au transport et à la diffusion de l'information au sein d'une organisation. Ces informations englobent [8] les bases de données de l'entreprise, les méthodes, les informations sur les clients et les connaissances.

Le système d'information est une composante importante d'une organisation et le but de la mise en place d'un tel système est d'améliorer la qualité de l'information, anticiper les difficultés et les dysfonctionnements de l'entreprise et contribuer à l'évaluation de l'entreprise. Ainsi la mise en place d'un système d'information peut être vue comme une solution à l'analyse et l'évaluation d'un système en particulier dans les cas complexes tels que les systèmes hospitaliers.

En effet, l'appréciation de la performance du système de soins est une activité exigeante [9], qui va devoir s'appuyer sur l'implantation de systèmes d'information.

L'évaluation de la performance dans les systèmes hospitaliers rejoint la notion de performance générale. La performance n'est pas un concept défini et la caractériser est donc difficile. Sous le terme *performance* se trouvent la notion de l'indicateur de performance [3]. L'indicateur de performance est une donnée quantifiée qui exprime l'efficacité et / ou l'efficience d'une action d'un système réel ou simulé. L'efficacité est donnée par la concordance entre les résultats obtenus et les objectifs recherchés, et l'efficience indique si ces résultats obtenus sont suffisants par rapport aux moyens mis en œuvre [3].

2- Conception et exploitation du système d'information hospitalier

2-1- Approche méthodologique

Les systèmes hospitaliers génèrent des problèmes importants d'évaluation des performances qui peuvent être résolus par modélisation et simulation afin d'éviter des investissements importants.

La modélisation permet de comprendre le fonctionnement d'un système donné à travers sa représentation établie suivant un modèle capable de reproduire le fonctionnement du système concerné. L'apport de la modélisation dans les systèmes de production de soins, est de permettre de représenter la structure et son fonctionnement, ce qui facilite la compréhension globale du système. De nombreuses méthodes mises en œuvre dans le monde industriel sont aujourd'hui appliquées dans le secteur de production de soins [10].

La simulation permet de réaliser des expériences afin d'appréhender le comportement du système réel, d'évaluer ses performances et d'aider à l'anticipation d'éventuelles dérives [11]. La simulation est une technique consistant à construire une représentation informatique du système étudié, afin d'observer son comportement sous les conditions bien définies [4]. La simulation est maintenant largement acceptée comme méthode efficace pour évaluer les coûts des hôpitaux et améliorer leurs performances, en évaluant la performance du processus de prise en charge et le suivi de différents indicateurs de performance comme la durée de séjour, files d'attente, taux de charge, etc. [10].

L'approche adoptée est basée sur une démarche méthodologique en deux étapes: la première étape est la modélisation du système sous forme d'une représentation générique, permettant ensuite la mise en place du système d'information hospitalier. La deuxième étape exploite ce système d'information, pour une évaluation des performances du système, obtenue par simulation.

2-2- Les éléments du système d'information hospitalier

Le modèle proposé est basé sur trois éléments génériques [12], le produit, la ressource et l'entité traitement. L'entité produit définit les entrées dans le système qui s'y rapportent, l'entité ressource définit l'ensemble des moyens du système et l'entité traitement contient l'ensemble des opérations élémentaires concernant les traitements. Dans le contexte du système hospitalier, la ressource est associée au médecin/la secrétaire et le produit est associé au patient.

Chaque élément du système complexe est décrit suivant le nom de l'entité, un ensemble d'attributs (se rapportant d'une part à son identification et d'autre part à des attributs qui permettront une évaluation des performances) et un ensemble de fonctions spécifiques pour la gestion de l'entité.

2-3- Démarche d'évaluation des performances

La démarche d'évaluation proposée est basée sur la simulation. Les éléments produit, ressource et traitement échangent les connaissances de traitement des produits sur les ressources suivant les relations dynamiques suivantes:

- chaque produit P_i (patient) passe par une ou plusieurs opérations T_j
- chaque ressource R_m (secrétaire/médecin) manipule une ou plusieurs opérations T_j
- chaque opération T_j est manipulée sur une seule ressource.

A partir de l'organisation adoptée, la stratégie d'évaluation est basée sur le principe suivant:

- à l'instant t , le patient P_i arrive, il vérifie la disponibilité de ressource R_m (secrétaire/médecin) concernée par le traitement de la première opération T_1
- Si la ressource R_m est occupée, le patient P_i attend son tour dans la file d'attente de cette ressource Sinon il effectue son traitement; puis il passe à l'opération T_2 et ainsi de suite jusqu'à la fin de ses opérations.

Au vu de la définition des indicateurs de performances et dans le contexte de mesurer la performance du système complexe hospitalier à travers l'efficacité et l'efficience du système, nous adoptons comme indicateurs les cinq critères de performance suivants, donnés dans le tableau suivant:

Tableau 1 : Identification des critères de performance

Eléments		Critères de Performance
Modèle générique	Système hospitalier	
Ressource	- médecins - secrétaires	- le nombre de ressources i.e. le nombre de médecins/secrétaires - le taux d'occupation moyen de la ressource - le temps de traitement de la ressource.
Produit	Patient	- le nombre de produits i.e. le nombre de patients - le temps d'attente moyen du patient.

3- Application: Etude de cas

3-1- Spécification du service hospitalier étudié

Le système hospitalier considéré est le service de stomatologie localisé dans une organisation hospitalière de l'ouest algérien. Ce service occupe une place importante dans l'hôpital. La stomatologie est une spécialité médicochirurgicale qui diagnostique et traite des affections de la cavité orale et des régions maxillo-faciales.

L'étude sur site a permis de recenser dans le service étudié [12]:

- 38 produits i.e. 38 patients, identifiés par P1,..., P38
- 9 ressources, identifiées par R1,..., R9, impliquées dans le processus de consultation du service et qui sont 8 médecins et 1 secrétaire.

- 6 traitements, identifiés par T1, ..., T9, qui représentent les 6 opérations spécifiques du service de stomatologie avec le secrétariat. Ces fonctions sont la Pathologie (opérée par 2 médecins différents), la Parodontologie, l'Orthopédie Dento Faciale (ODF), l'Orthopédie Conservatrice (OC), la Prothèse Dentaire (opérée par 2 médecins différents) et les soins dentaires.

3-2- Mise en place du système d'information pour le service de stomatologie

La mise en place du système d'information pour le service concerné consiste à enregistrer un ensemble d'informations à travers un logiciel [12] et prenant en charge les informations sur les ressources, les traitements et les produits.

- Informations sur les ressources et traitements :

Suivant le modèle générique et son application au service de stomatologie, l'ensemble des connaissances sur les ressources (médecins/secrétaire) sont l'identifiant (Id_Ri), son nom, son type (humain), l'état de la ressource (marche) et les temps de préparation minimal et maximal. Ces temps sont estimés entre 0 et 2 unités de temps (UT).

De la même façon, les 9 traitements (opérations) échangent des connaissances avec les ressources, comme son identification (Id_T), l'identification de la ressource concernée (Id_R), le nom du traitement ainsi que les temps de traitement minimal et maximal. L'ensemble de ces informations sont données dans le tableau 2.

Tableau 2 : Informations sur les ressources et traitements

Ressources		Traitements		
Id_R	Nom	Id_T	Nom	Temps
R1	Médecin X	T1	Pathologie	38-72
R2	Médecin Y	T2	Parodontologie	20-37
R3	Médecin Z	T3	ODF	24-31
R4	Médecin W	T4	OC	14-35
R5	Médecin A	T5	Prothèse dentaire	18-26
R6	Médecin B	T6	Prothèse dentaire	18-26
R7	Médecin C	T7	Pathologie	38-72
R8	Secrétaire	T8	Secrétariat	1-2
R9	Médecin D	T9	Soins	21-32

- Informations sur les patients:

Suivant le principe de communication entre les entités et suivant l'implémentation de l'approche générique, les 38 patients (produits) échangent des connaissances (Figure 1) de traitement comme son heure d'arrivée, le nombre d'opérations effectuées pour le traitement du produit ainsi que la séquence de traitement correspondante.

Figure 1 : Informations sur les patients du service.

Nom du système:	Systeme hospitalier			
Nombre de ressource:	9			
Nombre de produit:	38			
Nombre d'opération:	9			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Ressources Produits Traitements </div>				
id_P	Nom_P	H_arr	Nbr_T.	Sequence
P1	Patient1	30.0	2	T8 - T1
P2	Patient2	30.0	2	T8 - T1
P3	Patient3	30.0	2	T8 - T2
P4	Patient4	30.0	2	T8 - T3
P5	Patient5	45.0	2	T8 - T1
....				
P30	Patient30	180.0	2	T8 - T1
P31	Patient31	300.0	2	T8 - T4
P32	Patient32	300.0	2	T8 - T4
P33	Patient33	300.0	2	T8 - T4
P34	Patient34	300.0	2	T8 - T6
P35	Patient35	300.0	2	T8 - T9
P36	Patient36	300.0	2	T8 - T9
P37	Patient37	300.0	2	T8 - T3
P38	Patient38	300.0	2	T8 - T3

Tous les patients sont traités d'abord par l'opération T8 car ils ont affaire d'abord à la secrétaire (ressource R8) qui prend en charge leur dossier, pour ensuite être pris en charge par un médecin (ressource R1 à R7, et R9) qui effectuera ensuite un traitement Ti (i=1 à 9 avec i≠8) suivant le

type de soin à faire. Par exemple, le patient P1 a un traitement de pathologie (T8-T1) alors que le patient P3 a un traitement de paradontologie (T8-T2).

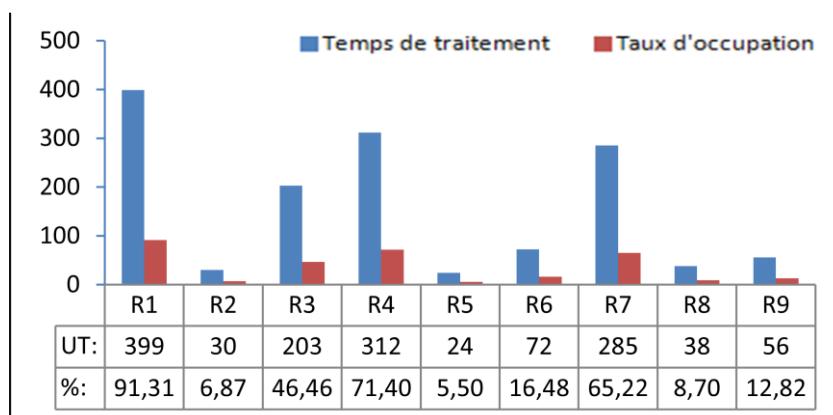
4- Exploitation du système d'information pour une évaluation des performances

L'exploitation du système d'information mis en place pour ce service hospitalier permet une évaluation des performances du service, relative aux ressources et aux patients, suivant la démarche décrite précédemment.

4-1- Performance relative aux ressources

Par application du principe de simulation, l'évaluation des critères de performances relatifs aux 9 ressources (médecins/secrétaire) donnent les résultats suivants (Figure 2) sur le temps de traitement (en Unités de Temps) et les taux d'occupation (en pourcentage).

Figure 2 : Performance des ressources du service de stomatologie.



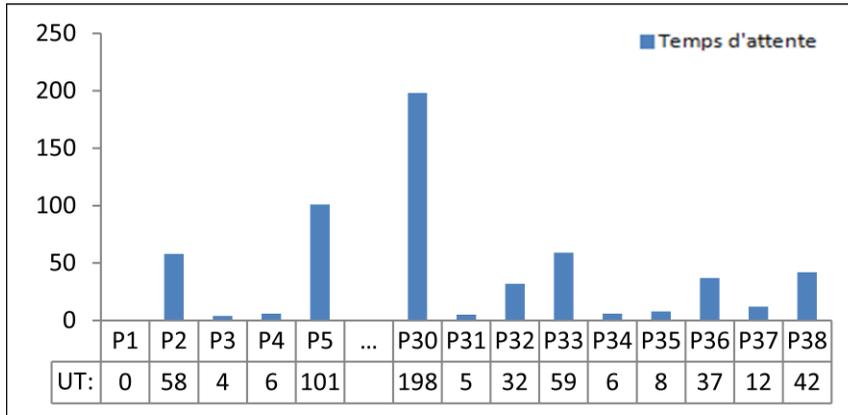
Interprétation:

- l'accueil occupe 8.7% du temps de travail de la secrétaire (ressource R8).
- Le taux d'occupation des médecins est compris entre 5.5% et 91.31%.
- Le taux d'occupation le plus bas concerne le médecin A (ressource R5) et aussi le médecin Y (ressource R2). Ces deux médecins reçoivent chacun 1 seul patient (le patient 16 pour le médecin A) et le patient P3 pour le médecin Y. En effet, le traitement de paradontologie (T2) assuré par la ressource R2 (médecin Y) figure seulement dans la séquence du patient P3.
- Le taux le plus élevé est celui des médecins de pathologie: 91.31 % pour le médecin X (ressource R1) et 65.22% pour le médecin C (ressource R7). Ce taux élevé est dû au nombre de patients qui est très élevé pour les médecins de pathologie et aussi au durées d'examen de cette spécialité [38,72]: le temps de traitement minimum égal à 38 minutes, le temps de traitement maximum égal à 72 minutes.

4-2- Performance relative aux patients

En appliquant ce même principe de simulation, l'évaluation des critères de performances relatifs aux 38 patients (Figure 3) donne les résultats suivants sur le temps d'attente (en Unités de temps) des produits (patients).

Figure 3 : Temps d'attente des patients.



Interprétation:

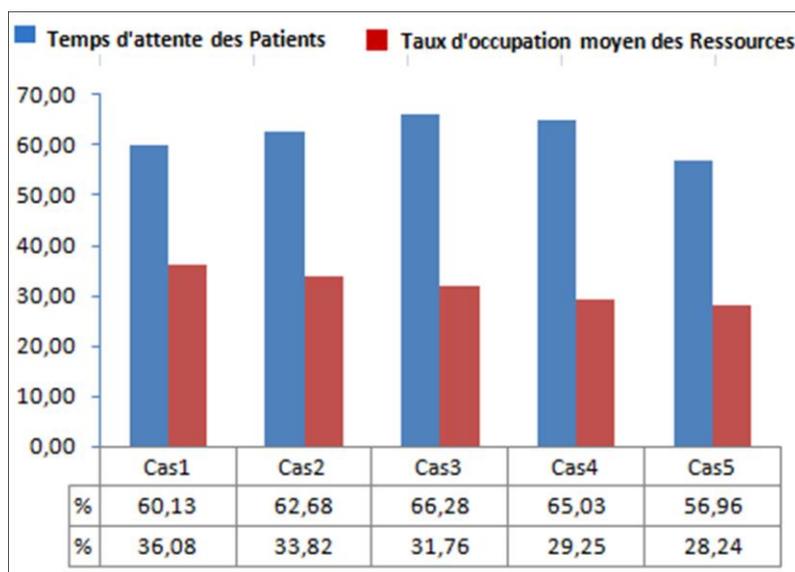
- le temps d'attente est compris entre 0 et 198.
- Le temps d'attente des patients qui ont un traitement de pathologie (T1) est élevé par rapport aux autres spécialités. Il est nul pour le premier patient (P1) mais il augmente régulièrement ensuite pour les patients qui ont affaire à ce traitement, comme pour les patients P2, P5, P30.
- Ce temps est faible dans la file d'attente des patients qui ont un traitement de parodontologie (4% pour le patient 3), ce qui est dû au nombre de patients: il y a 1 seul patient pour la spécialité parodontologie.

4-3- Variation des critères de Performance

Dans une perspective d'amélioration de performance, nous proposons de varier les critères de performance, dans un cadre de flexibilité.

La flexibilité est un enjeu essentiel en matière de management des entreprises et la notion de flexibilité est régulièrement entendue comme la capacité des individus et des organisations à s'adapter facilement aux circonstances nouvelles et imprévisibles [13]. Parmi les différents types de flexibilité, la flexibilité de volume [14], qui mesure la capacité du système à s'adapter aux changements dus à la variation des quantités demandées, est adoptée. En effet, ce type est important car il intervient dans la demande de production et dans le contexte du système hospitalier, ce type est lié au nombre de patients à traiter.

A partir du cas d'évaluation précédent où il y a 38 patients (cas1) avec un taux d'occupation moyen des ressources de 36,08% et un temps d'attente de 60,13%, on procède à une flexibilité de volume où le nombre de patients diminue suivant 4 cas obtenus par retrait itératif de 3 patients à la fin de la liste. En appliquant le même principe de simulation, l'évaluation des critères de performances relatifs à la flexibilité de volume donne les résultats suivants (Figure 4) sur le temps d'attente moyen des ressources et sur le taux d'occupation moyen des ressources.

Figure 4 : Variation des critères de performance.***Interprétation:***

- sachant que le nombre de patients passe de 38 (cas1) à 26 (cas5), le taux d'occupation moyen des ressources diminue car la charge sur les médecins du service de stomatologie est diminuée.
- Le nombre des ressources utilisées reste constant à 9 ou à 8 dans le cas où une ressource n'est plus impliquée dans le traitement des patients restants. Ainsi, les cas 2 et 3 illustrent l'élimination des patients avec le médecin D (ressource R9). Sachant que ce médecin travaille seulement l'après-midi, le temps d'attente moyen des patients augmente pour ces cas.

5- Conclusion

Cet article a proposé la mise en place d'un système d'information dans un but d'évaluation des performances. La démarche adoptée s'est appuyée sur une représentation générique d'un système complexe et le modèle de données inclut trois éléments génériques liés par des interactions et des attributs sont ajoutés pour définir les critères de performance au niveau de chaque élément. La démarche d'évaluation des performances est basée sur le principe de simulation liant les trois entités génériques. L'ensemble de l'approche a été mise en œuvre à travers un logiciel prenant en charge à la fois le modèle générique et le principe de simulation. L'approche permet d'appréhender un système hospitalier comme un système de production de soins, indépendamment des spécificités du système et le modèle du système d'information relatif au système hospitalier est obtenu par instanciation du modèle générique.

La validation de l'approche est faite à travers son application sur une étude de cas qui est le service de stomatologie existant dans une structure hospitalière. Le résultat final donne le système d'information implanté pour ce service suivant ses données et ses spécificités. L'exploitation des informations permet une évaluation des performances du service à travers le

temps de traitement et le taux d'occupation des ressources (médecins et secrétaire) ainsi que le temps d'attente des patients dans ce service par rapport au traitement demandé.

Ces informations obtenues renseignent sur le fonctionnement du service et vont permettre une amélioration de la gestion de la production de soins. En effet et dans le contexte de la chasse aux gaspillages des ressources matérielles, financières, humaines et informationnelles, un système d'information est un maillon essentiel et incontournable pour améliorer les modalités organisationnelles d'un système hospitalier. Par exemple, l'exploitation du système d'information mis en place pour le service étudié livre que si le nombre de patients passe de 38 à 35 (cas 2), les médecins impliqués sont toujours au nombre de 9 avec un taux d'occupation qui a diminué alors que le temps d'attente moyen du patient augmente. Pour pallier à cette constatation, une organisation plus adéquate serait à mettre en place afin d'optimiser toutes les ressources impliquées.

Dans le cadre d'élimination des gaspillages et en perspective, nous proposons une démarche de type Lean à appliquer au sein d'une organisation hospitalière, et en particulier au service de stomatologie étudié. L'approche Lean consiste à optimiser tous les processus de l'entreprise et de mettre en œuvre une organisation légère, agile et efficace [15]. C'est une approche visant l'amélioration qui s'intéresse aux processus et elle s'adapte bien en santé [16]. De plus, le Lean fournit aux services de soins les moyens optimaux afin de prodiguer des soins aux patients au moindre coût à travers des besoins de sécurité et de qualité nécessaires à la satisfaction du patient et des différents acteurs des structures hospitalières.

Références

- [1]- Rouquier J.B. (2008), Robustesse et émergence dans les systèmes complexes : le modèle des automates cellulaires. Thèse de Doctorat en informatique, Université de Lyon.
- [2]- Bérard C. (2011), La démarche décisionnelle dans les systèmes complexes: incrémentalisme et rationalités. XXe Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Nantes.
- [3]- Dhaevers V. (2011), Pilotage souple de la performance des systèmes de production. Thèse de Doctorat en Sciences Economiques et de gestion, Louvain School of Management LCM Belgique.
- [4]- Mebrek F. (2008), Outils d'aide à la décision basés sur la simulation pour la logistique hospitalière, application à un nouvel hôpital. Thèse de Doctorat en Informatique, Université Clermont-Ferrand II.
- [5]- Benanteur Y., Rollinger R. & Saillou J.L. (2000), Organisation logistique et technique à l'hôpital. Edition ENSP.
- [6]- Krief N. (2012), Les préoccupations des acteurs hospitaliers en question : analyse croisée et dynamique de construction collective. Revue @GRH, n°3, p. 43-67.
- [7]- Reix R., Fallery B., Kalika M. & Rowe, F. (2011), Systèmes d'information et management des organisations. Librairie Vuibert, Paris, 6ème Edition.
- [8]- Bondé S. (2010), Moderniser son système d'information. Editions Seyroles, Paris.
- [9]- Casale L. (2005), Système de santé: pour l'ajout d'indicateurs de performance. Journal Espace Santé Vol.1, n°1.
- [10]- El Oualidi M.A. & Saadi J. (2013), Améliorer la prise en charge des urgences : apport de la modélisation et de la simulation de flux. Santé Publique 4, 25, p. 433-439.
- [11]- Trilling L., Besombes B., Chaabane S. & Guinet A. (2004), Investigation et comparaison des méthodes et outils d'analyse pour l'étude des systèmes hospitaliers. Rapport de recherche sur le projet HRP2, Université de Lyon.
- [12]- Beladam N. & Noureddine M. (2014), Modélisation pour la performance des systèmes complexes. 3ème édition de la Journée de l'Etudiant à l'ESI (JEESI'14), Alger.

- [13]- Igalens J. & El Akremi A. (2002), Stratégie et flexibilité, Les Cahiers de Recherche, N°147, Centre de Recherche en Gestion de Toulouse.
- [14]- Chod J., Rudi N. & Van Mieghem J.A. (2011), Mix, time and volume flexibility: valuation and corporate diversification. *Review of Business and Economic Literature*, 57 (3), p. 262-283.
- [15]- Lasnier G. (2007), Le Lean-Manufacturing. *La Revue des Sciences de Gestion*, 1(223), p. 99-107.
- [16]- Toussaint J. (2013), A Management, Leadership, and Board Road Map to Transforming Care for Patients. *Frontiers of Health Services Management*, 29(3), p. 3-15.