

Tableau de bord pour management : Pilotage de performance d'un service de radiologie médicale

MOUSSA Mohamed

Faculté des sciences, Département d'Informatique,
USTO-MB
Oran, Algeria,
assuom78@gmail.com

BELKADI Khaled

Faculté des sciences, Département d'Informatique,
USTO-MB
Oran, Algeria,
belkadi1999@yahoo.fr

Abstract— Les services de radiologie pourraient bénéficier des tableaux de bord qui intègrent et visualisent des informations reflétant l'état du processus métier. A savoir qu'en raison du nombre et la complexité des tâches n'offre guère aux personnels soignants, la possibilité d'une vision globale et intégrée du processus métier. L'objectif de cette étude est de concevoir et le développement d'un tableau de bord "basé" sur la simulation par des événements discrets, afin d'aider, d'une part les administrateurs à la prise de décision, et d'autre part, les gestionnaires de surveiller l'état du processus métier. Nous introduisons dans ce papier tout d'abord le méta-modèle de performance utilisé. Ensuite, nous traduisons ce modèle en un modèle d'action basé sur le simulateur à événements discret ARENA. Nous implémentons enfin notre Tableau de bord sur le service de radiologie de l'hôpital central de Mostaganem, Algérie.

Keywords-component; Modélisation des processus métier; performance; tableaux de bord; KPI.

I. INTRODUCTION

Les dirigeants des établissements de santé publics et privés, ont besoin d'avantage de flexibilité dans l'accès en temps réel, aux indicateurs clés de performance, afin d'assurer l'efficace et la rapidité des processus opérationnels. Pour atteindre à ce stade, plusieurs organismes de santé adoptent des outils d'édition des rapports sur la performance connus sous le nom de "Tableaux de bord". Cet ensemble discret d'indicateurs donne un aperçu rapide de la performance de l'organisation à atteindre des objectifs opérationnelles et par conséquent les objectifs stratégiques.

Dans ce qui suit, nous présentons la démarche BAM (*business activity monitoring*),

II. LE CONCEPT BAM ET LA PERFORMANCE HOSPITALIERE

Le terme de *Business Activity Monitoring* (BAM) a été inventé par le Gartner Group[5]. BAM est considéré comme un outil pour fournir un accès en temps réel aux Indicateurs de performance les systèmes de productions, afin d'améliorer la rapidité et l'efficacité des opérations. Il propose aussi une exploitation rationnelle des instruments de Business Intelligence, afin d'assurer un pilotage des activités et les processus métiers les plus critiques. Il s'agit notamment de s'approcher du temps réel.

Exploitant l'intégration et l'inter-échange des applications de production intra et inter entreprises, le BAM cherche ainsi à proposer la meilleure perception de la performance des activités et processus. Sur le plan technique, le BAM exploite les concepts d'intégration et de communication des applications, l'EAI et les concepts associés comme SOA notamment, et s'intègre dans une dimension plus globale de BPM.

Au niveau de l'utilisateur, responsable d'activités ou de processus, la solution BAM se concrétise en tableaux de bord de management composés de KPI rafraîchis en "temps réel". Nous sommes dans une perspective orientée processus d'intégration globale des applicatifs dans un cadre plus général de l'amélioration des performances.

Dans [4], Un prototype de BAM a été conçu et mis en œuvre pour une entreprise d'automobile mondiale. Les auteurs ont présentés la démarche de conception et de mise en œuvre résultant de BAM, pour la gestion de la performance en temps réel.

III. UN MÉTA-MODÈLE GÉNÉRIQUE DE PERFORMANCE

Les établissements de santé sont confrontés à trois défis pour la mise en œuvre des tableaux de bord. Comme le précise [9]. D'abord, il ya beaucoup de paramètres dans un système hospitalier, ce qui rend leur modélisation très difficile. Deuxièmement, il ya un écart entre les indicateurs abstraits et les mesures opérationnelles. Enfin, il est difficile de ré-utiliser ces tableaux de bord dans d'autres unités de soins.

Selon Birgit Korherr, Beate List [3] L'avantage de ce méta-modèle générique (Figure 1), est qu'il peut être intégré dans tous les BPML . Il contient deux concepts de base, à savoir la mesure et l'objectif du processus. Et bien que ces deux concepts n'apparaissent pas comme des éléments de notation dans BPMN.

Process Goal décrit l'intention spécifique d'un processus métier, il est quantifié par au moins une mesure. En outre, l'objectif peut être affiné par un ou plusieurs sous objectifs. Une mesure (*Measure*) est une méta-classe abstraite, elle peut implémenter la qualité, le coût ou le temps de cycle. Une mesure est responsable de la quantification concrète des différents objectifs, et sert également à mesurer la performance d'un processus métier. Pour le cas d'un service de radiologie

médicale, l'objectif c'est d'aller vers une meilleure performance, pour rester compétitif dans le domaine des soins dont l'évolution avance rapidement.

IV. ÉTUDE DE CAS DU SERVICE DE RADIOLOGIE DE EPH DE MOSTAGANEM

A. Présentation du service

Le service radiologie de L'EPH de Mostaganem est composé de Desk(bureau d'entrée), Administration, radiologie, échographie, scanner, salle d'attente, salle machine et une salle de développement.

L'équipe du service est composée de huit personnes, quatre techniciens, un médecin radiologue, un chef de service, une infirmière d'aide de soins, et un agent de réception. Chaque appareil du service est sous la responsabilité d'un technicien spécialiste. Les résultats obtenus sont interprétés par un médecin radiologue qui assure aussi la direction du service.

A l'entrée du service, un bureau de réception accueille l'arrivée des patients et reçoit les demandes d'examen. Dans ce bureau, l'agent d'accueil remplit un formulaire pour l'identification du patient.

Sur le (tableau 1), le taux d'arrivé des patients externe est de 50 % et le taux des patients internes est de 45 %, les 5 % restants sont des demandes non acceptées.

Patients par jour	Radiologie	Scanner	Échographie
Externes	50%	85%	5%
Internes	45%	85%	10%

Tableau 1 : Taux des patients admis.

L'enchaînement des fonctions dans le sens d'un processus dmétier est représenté par des chaînes de processus qui indiquent les événements déclencheurs et résultats pour chaque fonction[8]

La figure suivante 2, indique le fonctionnement global du service d'imagerie, sous forme de trois sous processus : arrivée, traitement et départ. Le processus d'arrivée concerne la demande de radio, puis l'accueil réalisé par le Desk. Ensuite, le processus de traitement est effectué par le médecin (examen, interprétation). Enfin le processus de départ marque la fin des opérations.

Nous avons utilisé BPMN pour la modélisation du processus métier du service de radiologie (Voir la figure 5). Nous avons choisi cette notation, car elle est largement admise et reconnue sur le marché en raison de la facilité qu'elle offre pour la construction de processus simples de haut niveau. Nous avons choisis Bonitasoft comme outil BPMN.

Le tableau suivant 2, illustre la durée d'examen pour chaque service :

Services	Durée (min)
Radio	[15 - 20]
Scanner	[15 - 30]
Echographie	[15 - 20]

Tableau 2 : Durée des examens

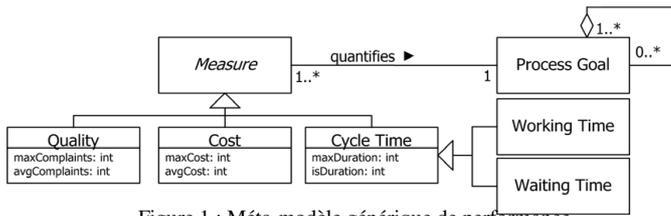


Figure 1 : Méta-modèle générique de performance.

Quality, a pour but de mesurer la qualité d'un processus métier qui peut être exprimée par exemple par un faible nombre de plaintes ou d'une satisfaction accrue des patients, décrit, dans la (figure 1). L'attribut *maxComplaints* indique le nombre total des plaintes, et l'attribut *avgComplaints* indique le nombre moyen des plaintes mesurées, par exemple pendant une période d'un mois.

Un indicateur qualitatif, appelé également indicateur synthétique, est un agrégat d'indicateurs individuels valorisés. Sous sa forme la plus simple, un indicateur composite suit la représentation linéaire. Voir (1) ci-dessous :

$$CI_n = w_1 y_{1n} + w_2 y_{2n} + \dots + w_p y_{pn} = \sum_i w_i y_{in} \quad (1)$$

Avec:

- CI_n correspond au score de l'indicateur synthétique dans l'unité n ;
- y_{in} correspond à l'indicateur individuel pour l'attribut i dans l'unité n ;
- w_i spécifie le poids attaché à l'attribut i .

Cost, représente les charges d'un processus métier nécessaire pour son exécution. Ses attributs *MaxCost* et *avgCost* sont nécessaires pour comparer par exemple les valeurs moyennes comme le coût total moyen mensuel d'un certain processus. Les mesures de performance de qualité et de coût, contrastent avec les mesures du temps de cycle souvent plus axées sur le niveau du type de processus.

Le temps de cycle (*Cycle Time*) présente une mesure basée sur le temps et définit la durée de traitement d'une instance du processus, ou une partie de celui-ci. Temps de cycle peut être implémenté comme temps de travail ou le temps d'attente. Le temps de travail présente le temps réel d'une instance de processus métier exécutée par un rôle. De plus, le temps de cycle a deux attributs *maxDuration* et *isDuration* pour représenter la valeur cible et la valeur réelle de la durée de traitement ou une partie de celui-ci. Parmi les indicateurs clés utilisés dans les services de radiologie: taux d'occupation des salles, taux d'occupation du personnel soignants, temps de vacation possible.

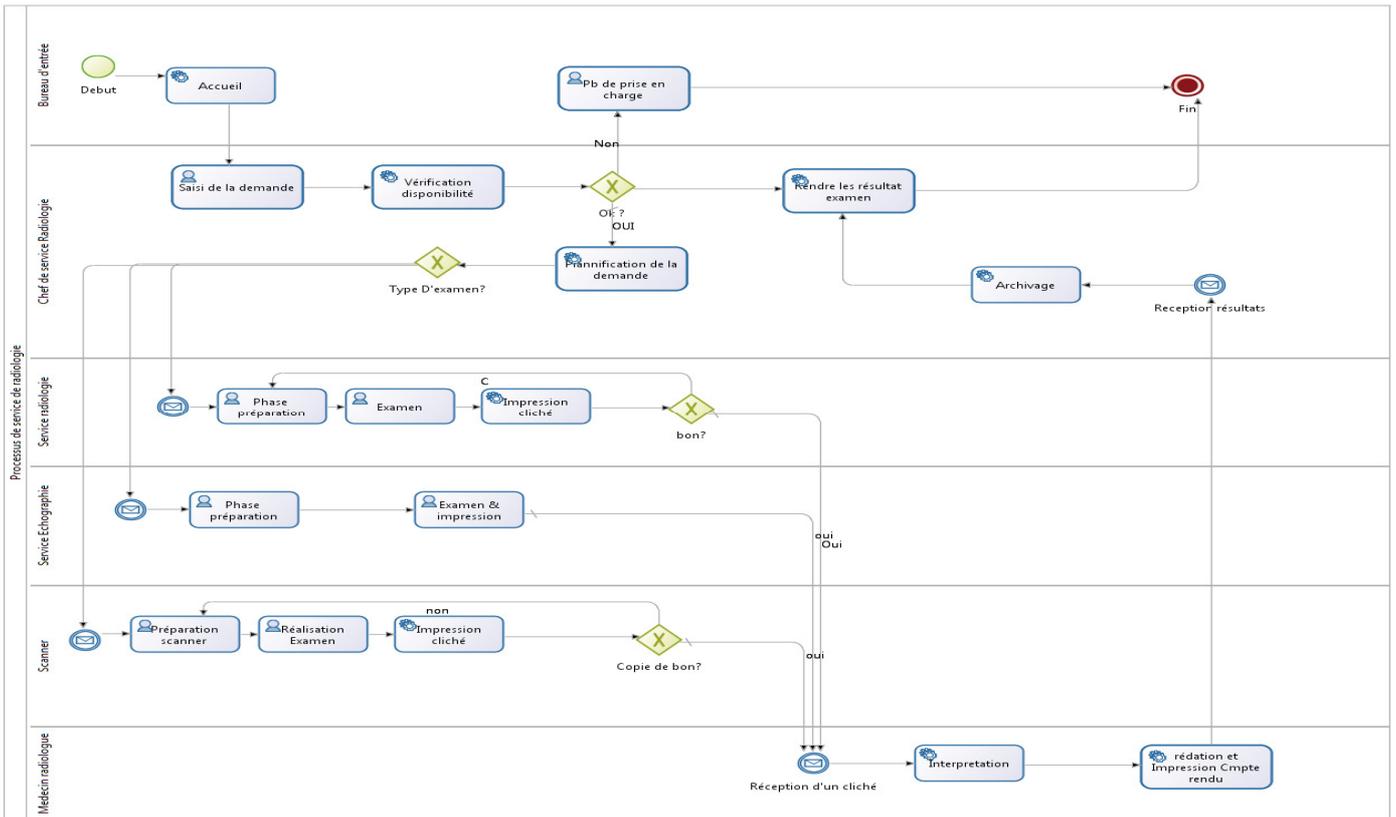


Figure 3 : Modélisation BPMN du service de radiologie

En 2011, le service radiologie a reçu 58444 patients. En 2012, il a reçu 62969 patients. Ce qui traduit une différence en augmentation des demande des soins se chiffrant par 8%.

B. La construction du modèle de simulation

La méthodologie présentée par Gourgand et Kellert en [7] est utilisée principalement pour la modélisation des systèmes de production. Cette méthodologie est basée sur une approche orientée objet. Permettant la construction consécutive de deux modèles : Un modèle de connaissance et des modèles d'action pour un système donné[10,6].

Ce processus est dénommé «Analyse-Spécification-Conception-Implantation » (ASCI). La phase d'analyse et de spécification concerne le modèle de connaissance et la phase de conception et d'implantation reflétant le modèle d'action.

La figure 3, représente les interactions entre deux ou plusieurs entités, qui caractérisent le service de radiologie. Ces interactions sont définies comme une séquence d'activités qui représentent les modèles d'échange de messages entre les entités concernées

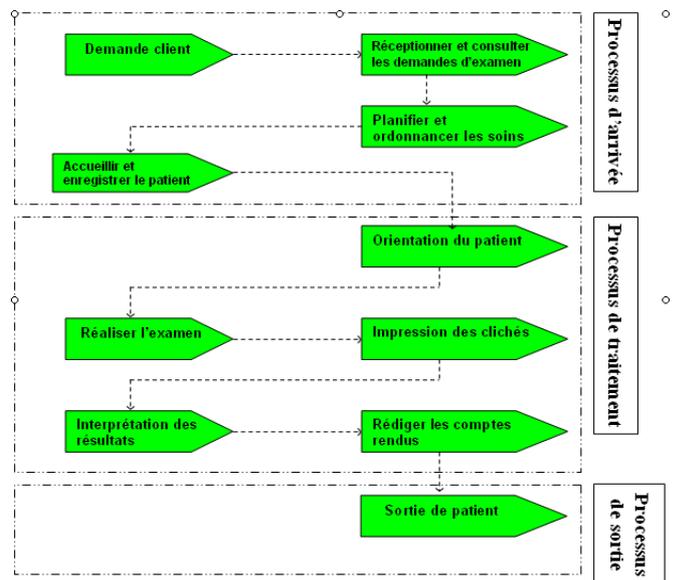


Figure 2 : Diagramme du processus du service radiologie

le point d'entrée dans le modèle BPMN de la figure 3 est l'événement : arrivé d'un patient (interne ou externe). Celui-ci est pris en charge dans le bureau d'accueil par le préposé qui enregistre la demande et la transmet au chef de service pour avis.

Après admission du dossier, le patient est orienté vers le service concerné pour examen.

Une fois l'examen terminé, un médecin radiologue interprète les résultats, établit un compte rendu et envoie tous le dossier au chef de service pour archivage dont une copie restituée au patient.

Le modèle d'action est une traduction du modèle de connaissance dans un formalisme mathématique ou dans un langage de programmation (par exemple un langage de simulation), permettant l'évaluation des critères de performances choisis. Plusieurs modèles d'action peuvent être construits à partir du même modèle de connaissance.

Dans notre implémentation nous avons choisi la simulation à événement discret en tant que modèle d'action.

Une des caractéristiques intéressante de la simulation est sa capacité à modéliser les systèmes complexes, dans la plupart des cas. Ces systèmes ont un mode de fonctionnement aléatoires [1,2,10].

Pour le passage du modèle BPMN vers le modèle de simulation nous avons placé quelque marqueurs début/fin devant et après des activités, afin de pouvoir mesurer le temps de traitement. Ces marqueurs début/fin seront par la suite filtrer selon le paramétrage du tableaux de bord.

L'outil d'aide à la décision prend en entrée les résultats de la simulation, ces informations sont exportées dans un format CSV.

Après la phase d'importation des données, celles-ci seront stockées dans une base de données relationnelle. Le SGBD *MS-ACCESS* est choisi pour sa compatibilité avec *ARENA*.

Une dernière phase de filtrage et calibrage est réalisée, afin de présenter les informations sous forme graphique (gauge et d'histogramme). Cette phase est importante et permet de procéder seulement à la sélection des événements.

Pour le cas d'un Indicateur qualitatif de performance nous avons préféré mettre en dur (dans le code source) sa formule de calcul.

V. CONCLUSION

Pour une clarté des propos et un allègement du texte, dans cette étude de cas, la primordiale est accordée à certains indicateurs clés, dont le rôle nous paraît plus critique. Sans que pourtant d'autres non moins importants se soient soustraits à notre attention (à savoir le délai d'attente et le taux d'utilisation des ressources). De nombreuses opérations manuelles dans le processus n'ont pas été incluses dans la modélisation.

Nous avons, dans notre modèle décisionnel, développé, un outil d'aide à la décision. Basé sur les tableaux de bords.

Comme nous avons également intégré un certain nombre d'indicateurs clés de performance. La maîtrise de l'évolution de ces indicateurs contribue à réduire le temps d'attente et passer à une utilisation optimale des ressources.

VI. BIBLIOGRAPHIE

- [1] Law AM, Simulation Modeling & Analysis, 4th ed., McGraw-Hill, Inc., New York, 2007.
- [2] Seila AF, Brailsford S, Opportunities and challenges in health care simulation. *Advancing the Frontiers of Simulation: A Festschrift in Honor of George Samuel Fishman, International Series in Operations Research & Management Science*, Springer Science+Business Media, LLC, 2009:195–229.
- [3] Korherr, B., & List, B. (2007, June). Extending the EPC and the BPMN with Business Process Goals and Performance Measures. In *ICEIS (3)* (pp. 287-294).
- [4] Jin Gu Kang; Kwan Hee Han, "A Business Activity Monitoring System Supporting Real-Time Business Performance Management," *Convergence and Hybrid Information Technology, 2008. ICCIT '08. Third International Conference on*, vol.1, no., pp.473,478, 11-13 Nov. 2008
- [5] McCoy, David W., "Business activity monitoring: Calm before the storm.", Gartner Research 2002.
- [6] Belkadi, T., "Modélisation et simulation d'unités et services de soins de l'HMRUO d'Oran – Algérie", GISEH 2010.
- [7] Gourgand, K., "Conception d'un environnement de modélisation des systèmes de production", 3ème congrès international de Génie Industriel, Tours, 1991.
- [8] Trilling Lorraine, "Aide à la décision pour le dimensionnement et le pilotage de ressources humaines mutualisées en milieu hospitalier", Thèse doctorat, 2006.
- [9] Behnam, S.A.; Badreddin, O., "Toward a Care Process Metamodel: For business intelligence healthcare monitoring solutions," *Software Engineering in Health Care (SEHC), 2013 5th International Workshop on*, vol., no., pp.79,85, 20-21 May 2013
- [10] Moussa, B. "Simulation de flux dans un service d'imagerie de l'HMRUO", 2ème Conférence internationale SIIE-, Hammamet, Tunisie, 2009.