

Les structures des urgences : un cas de réorganisation

AISSAM BELAIDI¹, BEATRIX BESOMBES¹, ALAIN GUINET², ERIC MARCON¹

¹LASPI – IUT de Roanne 21 avenue de Paris 42334 ROANNE Cedex, France

²Département Génie Industriel, Laboratoire LIESP INSA de Lyon, bât Jules Verne, 19 avenue Jean Capelle 69621 Villeurbanne cedex, FRANCE

aissam.belaidi@univ-st-etienne.fr
besombes@univ-st-etienne.fr
Alain.Guinet@insa-lyon.fr
marcon@univ-st-etienne.fr

Résumé — L'objet de cet article est de montrer l'intérêt du couplage des méthodes de modélisation d'entreprise et de simulation de flux, pour la réorganisation et le pilotage des processus de prise en charge des patients aux urgences. Nous présentons au travers de l'article, la démarche suivie pour la réorganisation, et les résultats obtenus lors du déploiement de la démarche. La finalité du travail est de tester et valider différentes stratégies de pilotage, pour minimiser les durées de séjour et les temps d'attente des patients aux structures des urgences. Nous détaillons cette démarche à partir d'une expérience d'accompagnement de la structure des urgences du Centre Hospitalier Universitaire de Saint Etienne.

Mots clés — Modélisation d'entreprise, simulation de flux, approche processus, stratégies de pilotage, minimisation des durées de séjour, réduction des temps d'attente.

I. INTRODUCTION

La problématique de la réorganisation des systèmes de production a depuis longtemps débordé le simple domaine de la production industrielle. Les impératifs imposés aux systèmes de santé en termes de maîtrise de dépenses, et de maintien d'un système de soins de qualité, les a conduit à devoir se remettre en cause et à évoluer vers des systèmes proches de leurs voisins industriels (Ducq et al. 2004).

Depuis leur création au milieu des années 60 en France, les services d'accueil des urgences (SAU.), récemment appelés SU (structures des urgences), ont eu une croissance soutenue et régulière de leur activité. En 2000, les SU ont enregistré 13 millions de passages (dont 90% pour le secteur public) contre 7,2 millions de passages en 1990, cette croissance s'est confirmée lors de ces dernières années, du fait d'une augmentation du nombre de passages de 13 millions en 2000 à plus de 14 millions en 2004 (Bertrand, 2006).

La croissance de la fréquentation explique, pour partie la congestion des SU. La prise en compte de ce phénomène ne peut trouver de réponse au seul niveau du SU, ni même de l'établissement hospitalier, elle appelle une approche plus globale d'amélioration de la coopération entre les différents établissements intervenant tout au long de la chaîne logistique du système de prise en charge de l'urgence.

L'amélioration de la performance des SU, réduite au sens de l'efficacité des moyens mis en œuvre, passe alors par l'amélioration des modes de pilotage et vise la maîtrise de l'attente du patient.

Nous proposons l'utilisation de la modélisation d'entreprise et de la simulation de flux pour l'analyse et la conduite de projet de réorganisation pour le pilotage des SU. Nous appliquons, dans cet article, ces outils à la SU de l'hôpital Bellevue du CHU Saint Etienne.

II. ACCOMPAGNEMENT AU CHANGEMENT

Face au nombre toujours croissant de patients à prendre en charge, l'organisation et le fonctionnement des SU sont devenus des défis permanents qui conduisent à repenser leurs organisations.

Pour accompagner les projets d'amélioration de prise en charge des patients, nous proposons l'utilisation conjointe des outils descriptifs de modélisation d'entreprise, et des outils dynamiques de simulation de flux, dans une démarche globale et intégrée d'analyse du processus de production de soin.

La démarche d'accompagnement, détaillée ici dans le cas d'une structure des urgences, est un élément majeur dans la recherche d'outils d'aide à la décision pour accompagner un projet de réorganisation, par des éléments objectifs d'évaluation de performance réduite au sens d'efficacité. Dans cet article nous utilisons le terme performance pour désigner le degré d'efficacité. En effet la performance a une triple dimension (LUSTHAUS et al 1996), efficacité, pertinence et efficacité, l'efficacité mesure le rendement du système par comparaison entre les moyens mis en œuvre et les résultats obtenus (BURLAT et al 2003).

Cette démarche d'accompagnement décrite dans la *Figure 1* repose sur une première phase d'analyse de l'existant présentée au travers d'« actigrammes », issus de la méthodologie GRAI notamment des formalismes du module GIM (Grai Integrated Method). L'intérêt de cette étape est de permettre de formaliser le fonctionnement du système, d'en analyser les performances, et de poser un diagnostic organisationnel.

Les modèles de simulation de flux permettent une représentation dynamique de l'organisation pour l'évaluation de sa performance, son redimensionnement et l'expérimentation de nouvelles stratégies de pilotage.

La phase suivante consiste à concevoir un système cible qui permettra de mieux gérer les flux de patients à travers les SU. Cette phase de conception du système cible conduit au test de performance de nouvelles organisations, qui permet de valider les choix organisationnel grâce à l'outil de simulation avant la phase d'implantation du système cible (Besombes et Merchier, 2004a).

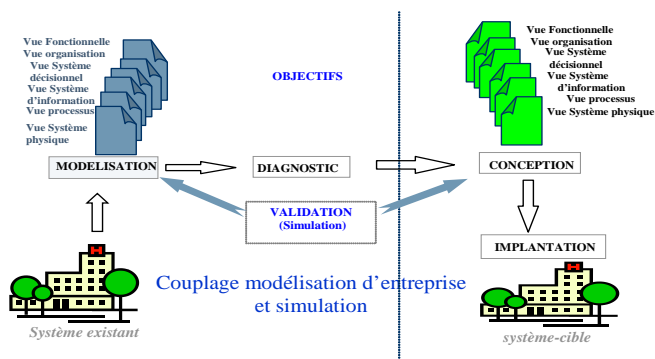


Figure 1: Démarche de projet d'accompagnement du changement

A. Apport de la modélisation d'entreprise

La première étape de toute démarche d'évaluation ou de réorganisation repose sur la modélisation des processus que l'on souhaite évaluer. Pour réaliser cette modélisation, de nombreuses méthodes mises en œuvre dans le monde industriel sont aujourd'hui appliquées dans le secteur de la production de soin.

L'apport de la modélisation d'entreprise, est de permettre de représenter la structure et son fonctionnement, ce qui facilite la compréhension globale du système. Par ailleurs, elle sert comme support de communication entre les différents acteurs du projet, pour préparer une définition collective du fonctionnement de l'organisation cible. Parce qu'elle repose sur une formalisation des connaissances du système, la modélisation d'entreprise apporte un véritable outil d'accompagnement au changement organisationnel.

La méthode de modélisation d'entreprise orientée modélisation des processus (méthodologie GRAI) (Ducq et al. 2004, 2005), (Tucker et al. 2001) que nous utilisons repose sur l'approche systémique, elle permet la description et l'analyse des flux, de l'organisation et des processus opérationnels de l'entreprise dans un objectif d'amélioration de la performance (Besombes et Merchier, 2004a). L'apport particulier de la méthodologie GRAI, est d'offrir une modélisation centrée sur la représentation des décisions et de la structure de pilotage du système. Elle constitue aussi un point de départ pour la simulation du comportement du système et des flux, le dimensionnement des ressources, et la mise en place d'indicateurs pour l'évaluation de la performance. Son utilisation se développe et s'élargie dans le milieu hospitalier, nous pouvons citer l'utilisation de la méthode GRAI au cas du regroupement des plateaux médicaux techniques (Besombes et al. 2004), et pour le reengineering d'un système hospitalier (Ducq et al. 2004).

Néanmoins cette modélisation a des limites. De part sa nature descriptive et statique, elle ne permet pas d'évaluer la performance de l'organisation et du processus de prise en charge. Elle ne permet pas non plus de tester d'autres stratégies de réorganisation de ce processus, d'où la nécessité de la coupler avec d'autres méthodes centrées sur l'évolution dynamique du système.

B. Apport de la simulation de flux

Ces dernières années, les hôpitaux ont recherché des manières plus efficaces pour réduire leurs coûts et améliorer leur performance. La simulation, est maintenant largement acceptée comme méthode efficace pour atteindre cet objectif, dans le cas des systèmes pour lesquels l'activité comporte une importante part d'incertain, ou lorsque la complexité du système peut se caractériser par un grand nombre de contraintes et de règles de décisions (Giard 2006).

La simulation permet de reproduire et d'analyser le comportement d'un système réel ou cible, grâce à son aspect dynamique. Elle permet de tester différentes idées d'amélioration et de réorganisation en utilisant « what-if » scénarios, et en agissant sur les paramètres du système. Elle permet aussi de tester des idées de conception d'un système cible « go from an As-Is configuration to the best To-Be configuration » c'est-à-dire de tester virtuellement des solutions alternatives sans être obligé de les mettre en œuvre préalablement (Law et Kelton, 2000). Cela représente un gain significatif en termes de temps, et de coût pour dimensionner les solutions proposées. A partir de la simulation, il est possible également d'évaluer la performance du processus de prise en charge et de suivre différents indicateurs de performance (durée de séjour, file d'attente, taux de charge, etc.). La simulation présente ainsi un intérêt majeur pour la validation de stratégies de pilotage de l'organisation et du processus de prise en charge.

L'utilisation de la simulation dans le milieu hospitalier se développe, comme le montrent Augusto et Xie (2006) dans un état de l'art appliqué à la production de soins. Dans le cas particulier des SU, Sinreich et Marmor (2004) proposent un outil de simulation de flux pour améliorer leur pilotage. Cet outil repose sur un processus générique d'arrivée des patients indépendamment de l'organisation de la structure ou de l'établissement. D'autres auteurs (Takakuwa et Shiozaki, 2004) ont exploité la simulation pour une aide au dimensionnement du nombre de lits en soins intensifs. Après une analyse du flux de patients dans un établissement particulier, ils testent différents critères, comme leur mode d'admission (véhicule personnel, ambulance, etc.), leur gravité, leur gamme de prise en charge et les différents temps d'attente observés.

La simulation représente alors, un outil d'aide à la décision et à la validation, permettant ainsi de répondre de façon ponctuelle à la question de la validation d'une solution. La simulation doit être intégrée dans une démarche plus globale de conduite du changement, pour accompagner les améliorations et les solutions proposées jusqu'à la phase d'implantation. Nous utilisons l'outil de simulation ROCKWELL-ARENA qui offre une réponse complète et adaptée à nos besoins, grâce à son graphisme qui facilite la simulation et l'animation du système. L'originalité de notre contribution réside dans le couplage des deux outils complémentaires : outils statiques de modélisation d'entreprise, et outils dynamiques de simulation de flux. Le couplage de ces deux outils présente néanmoins des difficultés de compatibilité. En effet, pour faire le modèle de simulation avec Aréna nous sommes obligés de retravailler et d'adapter le modèle GRAI à l'environnement et les concepts d'Aréna.

III. CAS D'APPLICATION CHU SAINT ETIENNE

A. Présentation du projet du CHU Saint Etienne

Le CHU de St Etienne, déploie un vaste projet de construction de bâtiments avec un regroupement et une réorganisation de ses activités sur l'ensemble de ses 5 sites, dans le cadre du plan Hôpital 2007. Le SAU (SU) est directement concerné par ce projet puisqu'il devait déménager du site de l'hôpital de Bellevue vers de nouveaux bâtiments sur le site de l'Hôpital Nord.

La première étape d'accompagnement du déménagement de la SU, a été de travailler sur l'organisation du site de Bellevue, et de tester de nouveaux modes de pilotage. Le CHU de Saint Etienne s'est donné pour objectif de minimiser les temps

d'attente et les durées de séjour pour les patients prises en charge au niveau de la SU.

Cette étude s'inscrit dans la logique de la démarche qualité du CHU qui s'appuie de longue date sur une préoccupation d'amélioration continue des processus de prise en charge des patients.

1. Modélisation de l'existant

La première étape de l'étude est la modélisation du système, nous utilisons le logiciel E-Magim® développé par Graisoft pour déployer la méthodologie choisie. Ce logiciel propose un environnement complet de modélisation en s'appuyant sur des techniques et des concepts éprouvés (modèle GRAI). L'outil représente un moyen de communication, pour aider à la compréhension des processus et en améliorer l'efficacité.

La méthode GRAI permet de prendre en compte la complexité du système à travers différents niveaux d'abstraction (conceptuel, organisationnel, opérationnel) et une approche multi vues (vue système physique, vue processus, vue information, vue décision, vue fonctionnelle).

La vue processus :

Le déploiement de la méthodologie lors de l'analyse de l'existant, est centré sur le processus de prise en charge du patient (Figure 2) représenté sous la forme d'actigrammes. Cette représentation a été validée lors de rencontres avec les différents interlocuteurs au niveau de la SU de Bellevue.

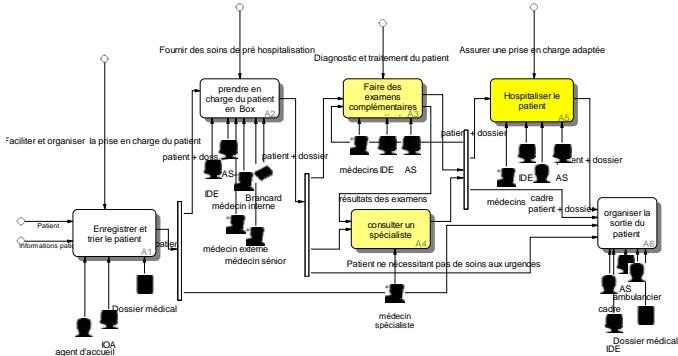


Figure 2 Vue processus

Lors de cette première phase de modélisation, nous avons remarqué la difficulté de maîtriser la gamme d'intervention du patient, lors des trois étapes clés du processus de prise en charge (Figure 2) : les examens complémentaires, les avis spécialisés et la disponibilité des lits pour l'hospitalisation du patient. Ces difficultés sont dues essentiellement à la synchronisation et la coordination nécessaires avec d'autres services de l'hôpital (CHU), ou d'autres services externes à l'hôpital. Ceci génère des temps d'attente pour les patients et allonge les durées de séjour.

La vue du système physique

Cette vue nous a permis de décrire la circulation des flux des patients, en mettant en évidence les ressources partagées, les éventuels goulots d'étranglement et les points d'engorgement du flux de patients (Figure 3).

Une des spécificités observées au sein de la SU de Bellevue, est son mode d'organisation en unité grave (UG) dédiée aux patients en état grave, et unité fonctionnelle (UF) pour les autres patients. Lors de leur arrivée, les patients sont triés par l'infirmière organisatrice d'accueil (IOA) selon une grille de triage prenant en compte la gravité de l'état du patient, puis orientés soit vers l'UF soit vers l'UG.

Lors de l'orientation vers l'UF, la stratégie adoptée par la structure est de ne pas faire attendre le patient, celui-ci est pris en charge tout de suite sur un brancard dans les couloirs de l'unité, même si aucun box n'est disponible. Cette stratégie « à capacité infinie en terme de nombre de box » présente l'avantage d'une prise en charge rapide du patient par l'unité,

mais elle augmente les difficultés de circulation dans les couloirs de la SU.

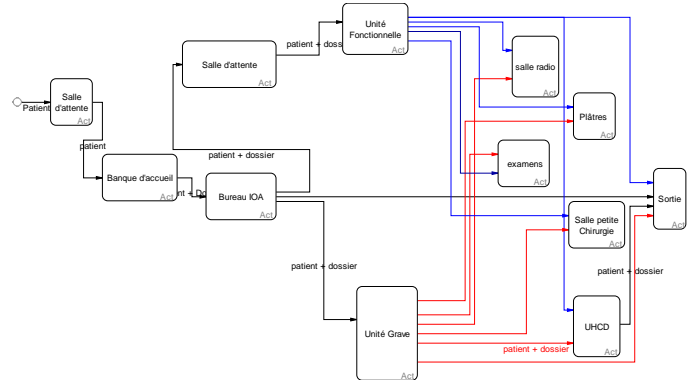


Figure 3 Vue système physique

La vue du système décisionnel

Le système de décision élabore l'ensemble des décisions nécessaires à la conduite du système physique, il est modélisé grâce à la grille GRAI qui permet la représentation globale du système de pilotage. La représentation des mécanismes de synchronisation des activités de pilotage (décomposition en fonction et en type de décision) met en évidence les mécanismes de coordination des différents niveaux de décision (stratégique, tactique, opérationnel). La figure 4 présente le modèle du système décisionnel global de la structure.

	Informations Externes	Administrer le patient	Gérer les unités du SAU (UF, US, UHCD)	Gérer les ressources	Gérer la qualité	Informations Internes
Strat	H = 3 années(s) P = 1 année(s) Objectifs stratégiques de la direction pour le service	F	F	F	F	I
Tact	H = 1 année(s) P = 3 mois Dotation budgétaire annuelle	F	F	F	F	I
Opér	H = 1 semaine(s) P = 1 jour(s)	F	F	F	F	I
Temps réel	H = 1 jour(s) P = 1 jour(s) Arrivée patients	F	F	F	F	I

Figure 4 : Vue système de décision

La grille GRAI présentée, montre que les décisions sont essentiellement prises en temps réel du fait de la nature même de l'activité de l'urgence. La gestion de ressources (humaines et matérielles) est assurée par le cadre supérieur et le chef de la SU qui sont les garants de la bonne coordination des décisions entre le niveau opérationnel et le niveau stratégique.

La vue du système d'information

Elle fait l'objet d'un autre projet en parallèle, dans le cadre de la mise en place d'un Système d'Information global Intégré au niveau du CHU. L'objectif est de permettre l'accès et le suivi du dossier patient tout au long du processus de prise en charge et une analyse des performances de la SU en termes de suivi de la charge et de Durée Moyenne de Séjour pour les patients (DMS). La solution Millenium CERNER choisie par le CHU de St Etienne propose pour cela un module FirstNet® Emergency dédié aux urgences. Par ailleurs cette étape de modélisation d'entreprise n'a pas fait l'objet d'une modélisation particulière de notre part.

Cette modélisation de l'existant à l'aide de la méthode GRAI, nous a permis grâce aux différentes vues proposées d'avoir une vision globale et fournit un support de communication entre les acteurs autour des processus, pour pointer les dysfonctionnements.

B. Phase de diagnostic

A partir de cette phase de modélisation, nous avons analysé l'activité de la structure pour l'année 2004. Les données enregistrées par le Programme de Médicalisation du système d'Information (PMSI, 1996) ne suffisent pas pour conduire une analyse fine de la performance en termes de durées de séjour et de temps d'attente des patients. La SU a développé une base de données pour suivre l'activité de chacune des unités UF, UG. Cette analyse nous a permis de constater une forte variabilité des durées de séjour des patients entre les deux unités, et au sein d'une même unité.

Toutefois, les outils actuels de saisie des temps ne permettent pas de distinguer les gammes d'intervention, de suivre les trajectoires des patients dans la structure, ni de mettre en place des indicateurs sur les durées de séjour et les causes des temps d'attentes des patients.

A partir des données statistiques de la structure nous avons analysé l'adéquation entre la charge et la capacité d'accueil des deux unités UF (7 box) et UG (8 box). Nous avons remarqué que 74% des patients relèvent de l'UF, avec des durées moyennes de séjour de l'ordre de 3,7 heures en UF, et de 11 heures en UG. L'importance des flux de l'UF justifie le fait de centrer la première phase d'analyse sur cette unité.

Cette analyse a montré dans l'UF des taux d'occupation moyens de l'unité (nombre de patients présents dans l'unité/ le nombre de box total) très élevés, de l'ordre de 200% avec des taux pouvant atteindre ponctuellement 700% sur certaines périodes critiques de l'année (figure 5). Cette forte variabilité contribue à encombrer la structure et allonger les durées de séjour des patients.

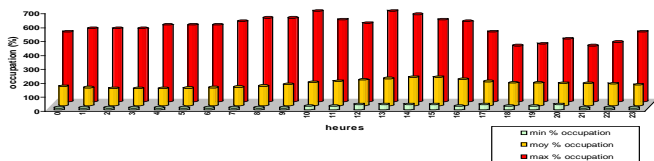


Figure 5 : évolution de l'occupation de la SU de Bellevue sur un an

Nous nous sommes intéressés aux causes des attentes constatées à chaque étape du processus, pour mettre en évidence des familles de patients, dont la DMS est plus fortement impactée par l'engorgement de la SU. L'analyse des dysfonctionnements faite par le personnel, met en évidence d'une part les problèmes de synchronisation et de coordination avec d'autres services lors des examens complémentaires et des avis spécialisés, et d'autre part les problèmes de disponibilité des lits de soins de suite pour l'hospitalisation des patients. Ces problèmes ralentissent les flux, créent des goulots et génèrent des délais d'attente pour le patient. Ces différents éléments apparaissent soit comme des contraintes soit comme des ressources partagées, dans le modèle de la vue processus de prise en charge du patient.

La prise en compte de ces problèmes n'a pas fait l'objet de notre étude car elle ne peut trouver de réponse au seul niveau de la SU, ni même de l'établissement. Elle appelle une approche plus globale d'amélioration de la coopération entre les différentes structures, voire les établissements intervenant tout au long de la chaîne logistique des urgences.

1. Campagne de saisie

Pour préciser les données concernant les différents temps de traitement, et les temps d'attente, une expérimentation (campagne de saisie) a été organisée sur l'unité fonctionnelle pendant un mois. Une fiche type de saisie a été élaborée, permettant de mesurer l'effet des causes d'attente (examens

complémentaires, avis spécialisés, et disponibilité des lits) sur les durées des activités.

Lors de l'analyse des résultats de la campagne de saisie, nous avons pu identifier un profil de patients représentant 72% (Tableau 1) de la population étudiée. Ces patients dits « patients maîtrisés » sont des patients pour lesquels tous les actes de la prise en charge sont assurés par le personnel de la SU. Ces patients n'ont pas d'avis spécialisés, et ont au plus un examen complémentaire (radiographie simple). Dans cette étude les autres types de patients ont été nommés « patients non maîtrisés ». Pour la typologie des patients maîtrisés, les problèmes de synchronisation et de coordination avec les autres services prenant en charge ces étapes de processus de prise en charge (examens complémentaires et avis spécialisés) sont limités. La conduite de cette démarche d'amélioration de pilotage du flux repose donc exclusivement sur l'organisation interne de la SU.

	Patients	% sur Avril 2006
Nombre total des patients	1051	100
Nombre de patients maîtrisés	757	72
Nombre de patients non maîtrisés	294	28

Tableau 1 récapitulatif rapport patients maîtrisés/non maîtrisés

Cette campagne nous a permis, de collecter et de tracer des informations sur les différentes étapes du processus de prise en charge des patients. Ces informations sont de types quantitatives, touchant les activités clés du service, allant des différents temps de séjours, jusqu'aux durées élémentaires de chaque activité de prise en charge. Ces informations ont permis aussi de construire une base de données nécessaire pour la simulation de flux, qui représente une étape cruciale de validation et de dimensionnement de l'organisation cible.

2. Modélisation / Simulation de flux

Avant de passer au dimensionnement et à la validation de l'organisation cible, nous avons simulé le fonctionnement de l'organisation actuelle de l'UF en se basant sur les données collectées lors de la campagne de saisie. L'organisation de l'UF est caractérisée par une stratégie à « capacité d'accueil infinie en terme de nombre de box ». La salle d'attente permet au patient d'attendre le diagnostic du médecin. Ainsi la prise en charge du patient au sein de l'UF n'est pas conditionnée par la présence d'un box libre dans l'unité. La stratégie adoptée par le service est de ne pas faire attendre le patient. Comme nous l'avons évoqué précédemment, cette stratégie influe sur le niveau d'encombrement des couloirs de l'unité et la qualité de service pour les personnels et le patient.

Temps prise en charge (h)	Expérimentation	Simulation	Ecart
Patients Maîtrisés	1,74	[1,76±0,01]	1,1%
Patients Non maîtrisés	4,00	[4,25±0,01]	6,3%
Population totale	2,18	[2,19±0,01]	0,5%

Tableau 2 Validation du modèle de simulation sur la campagne du mois d'avril
Les résultats mentionnés dans le Tableau 2 nous ont permis de valider le modèle de simulation en le comparant avec les résultats réels de la période d'essai, l'écart de la simulation par rapport au réel est de l'ordre de 5%. Pour les patients dits non maîtrisés, l'écart légèrement supérieur à 5% s'explique par la difficulté de connaître les temps d'attente des patients dans les autres services où ils sont dirigés, avec en particulier la difficulté de modéliser la gestion des priorités des patients venant des SU par rapport aux autres patients.

Après validation, ce modèle de simulation de l'organisation actuelle nous permet de prévoir et valider le comportement de l'organisation cible que nous voulons tester.

3. Proposition d'une nouvelle organisation

Dans la suite de l'étude nous avons testé une nouvelle forme organisationnel, basée sur le type de patient, en créant une unité dite « unité rapide » dédiée aux patients maîtrisés, la création de cette unité doit s'effectuer sans engendrer des coûts supplémentaires, en se servant des ressources matériels et humaines déjà présentes dans la SU. L'objectif est de valider la faisabilité et l'intérêt d'une telle unité, et de mesurer l'impact de ce mode d'organisation sur les DMS et les temps d'attente, non seulement pour ce type de patients mais plus globalement pour l'ensemble des patients de la SU.

Nous présentons la démarche de mise en place de la nouvelle organisation dédiée au pilotage des flux de patients maîtrisés qui se traduit par l'introduction d'une unité rapide (UR).

4. Utilisation de la simulation pour la validation de la nouvelle organisation

L'objectif de cette simulation est de prévoir le comportement de cette nouvelle organisation, et valider l'utilité de sa mise en place. Nous avons conservé les mêmes hypothèses en termes de flux de patients. Nous avons pris en compte le fait que les ressources mobilisées en termes de personnel restaient inchangées et que le dimensionnement de la salle permet d'accueillir 4 brancards dans cette nouvelle unité (UR). Les résultats de la simulation de la nouvelle organisation (Tableau 3), prévoient un gain significatif en termes de temps moyen de prise en charge (de l'ordre de 12%) pour l'ensemble de la partie étudiée.

Temps prise en charge (heure)	Organisation UF (actuelle)	Organisation UF/UR (cible)	Ecart
Maîtrisés	1,76	1,45	-17,6%
Non maîtrisés	4,25	4,18	-1,6%
Population totale	2,19	1,92	-12,3%

Tableau 3 Gain de temps pour l'ensemble de la population

Par rapport à l'ancienne organisation, nous remarquons que le gain en termes de temps de prise en charge est assez conséquent, il concerne l'ensemble de la population. Mais il est à noter que cette nouvelle stratégie de pilotage ne pénalise pas les patients non maîtrisés qui ont un gain de l'ordre de 2%. Les patients maîtrisés ont bien un écart très satisfaisant (18%), ce qui confirme l'efficacité de la mise en place de cette unité rapide.

5. Implantation de la nouvelle organisation

Après cette étude préalable de conception et de faisabilité de l'Unité Rapide, l'organisation cible a été mise en place sur le site de Bellevue, pour une période d'essai d'un mois

C. Validation du système cible

Cette période d'essai de la nouvelle organisation a été accompagnée par une deuxième expérimentation (campagne de saisie), permettant ainsi de procéder à sa validation.

Lors de l'analyse des informations obtenues, nous avons constaté un changement de profil de la population accueillie aux SU, nous avons ainsi remarqué que les actes de prise en charge étaient relativement différents par rapport à la première période d'essai. La comparaison des résultats doit nous permettre de conclure sur la robustesse de cette nouvelle organisation face à des variations liées à la saisonnalité de l'activité. La première période s'est déroulée pendant le printemps (avril), cependant la deuxième pendant l'été (juin). Après cette phase d'analyse de la période d'essai nous avons simulé le fonctionnement de l'organisation en exploitant les informations et les résultats de la deuxième période d'essai.

Les résultats de simulation nous ont permis de valider la pertinence et la robustesse du modèle de simulation en le

comparant avec les résultats réels de la période d'essai, l'écart de la simulation par rapport au réel a été inférieure à 5%.

Lors de l'analyse plus fine des informations obtenues, nous avons constaté un changement de profil de la population accueillie aux urgences, nous avons ainsi remarqué que les actes de prise en charge ont été relativement différents par rapport à la première période d'essai. Il nous semblerait donc pertinent de compléter l'étude par une analyse de sensibilité sur le profil de la population.

Au delà de la validation des modèles réalisés, l'objectif de cette expérimentation a été de tester la faisabilité de ce projet et de prendre en compte les aspects humains de management organisationnel.

Le projet a reçu un accueil très favorable de la part du personnel, qui depuis longtemps est sensibilisé par l'encadrement à la démarche d'amélioration permanente de la structure des urgences.

Cette organisation est actuellement opérationnelle au niveau de la SU, le tableau 4 ci dessous résume le gain réalisé en termes de performance en termes de temps e prise en charge, avant et après la mise en place de cette nouvelle organisation.

	Avril (ancienne organisation)	Juin (nouvelle organisation)	Ecart organisation
Temps prise en charge (heure)			
Maîtrisés	1,74	1,12	-35,6%
Non maîtrisés	4,00	3,40	-15,0%
Total	2,18	1,66	-23,9%

Tableau 4 Comparaison des performances des deux organisations.

IV. DISCUSSION

Nous sommes conscients que cette étude, réduite à une population de patients pour lesquels les leviers d'action pour une amélioration de la performance sont internes aux services, n'aborde qu'une partie de la problématique des urgences, celui de l'efficacité locale de la SU. Certes pour la population des patients maîtrisés, la mise en place de cette unité dite rapide a montré sa pertinence. Mais nous avons constaté que son impact sur les patients non maîtrisés est plus limité. Et dépend fortement de deux facteurs ; les variations de la typologie des patients dans la gamme d'intervention ou de prise en charge, et le mode de gestion des priorités des patients venant des urgences nécessitant des examens complémentaires ou des avis spécialisés dans les autres services de l'établissement. Ce dernier facteur engendre des difficultés dans la modélisation des règles de pilotage des flux et dans la quantification des temps d'attentes de ces patients dans les autres services. L'analyse de sensibilité de nos modèles selon ces deux facteurs impacte le dimensionnement des ressources nécessaires dans l'unité rapide. En effet une analyse plus profonde, se basant sur un couplage de prévision des arrivées des patients et une analyse de variabilité de la population, s'avèrerait un moyen pertinent de prendre en compte les problèmes de variation de la typologie de patients.

Par ailleurs, notre étude a porté seulement sur l'unité fonctionnelle. Pour mesurer l'impact réel du gain constaté, il faudrait mesurer l'impact sur l'ensemble de la structure y compris l'unité grave.

Enfin avant de généraliser l'intérêt d'une unité rapide dans une SU, il nous semble important de pouvoir étendre cette étude, auprès d'autres SU qui auraient un autre mode organisationnel ou d'autres caractéristiques de population. Néanmoins, la réussite de la mise en place d'une telle unité est fortement impactée par le type de management ; élément clé pour lever

les freins et les résistances au changement de l'ensemble du personnel lors de la mise en place de ce type de réorganisation.

V. CONCLUSIONS

Cette méthode d'accompagnement de réorganisation des structures des urgences, basée sur le couplage d'outils descriptifs de modélisation et d'outils dynamiques de simulation nous a permis dans le cadre de notre application au CHU de Saint Etienne, de décrire et comprendre le fonctionnement du service (modélisation entreprise), de tester différentes stratégies de configuration de la SU (simulation), et de valider le choix d'une organisation plus performante et plus adaptée (modélisation-simulation-implantation).

A travers cette application, nous avons appris que la modélisation d'entreprise apporte une valeur ajoutée significative pour avoir une vision précise et objective du système que l'on veut simuler, et un gain de temps précieux pour l'élaboration du modèle de simulation. La complémentarité des deux outils représente un moyen intéressant pour la conduite des projets de réorganisation et de réingénierie. Comme perspective, des recherches peuvent être conduites pour renforcer cette complémentarité, à travers une automatisation du passage de l'outil de modélisation d'entreprise vers l'outil de simulation, ou bien une intégration complète des deux outils dans un environnement complet et approprié de modélisation d'entreprise et de simulation.

VI. REFERENCES

- [1] Augusto .V, X. Xie (2006). Modélisation et analyse de flux par la simulation en milieu hospitalier : État de l'art. GISEH'06, Luxembourg.
- [2] Belaidi.A., B.Besombes, A.Guinet, E Marcon (2006). Utilisation de la modélisation d'entreprise et de la simulation de flux pour la réorganisation des Services d'Accueil des Urgences .Application pour une aide au pilotage de la prise en charge des patients. GISEH'06, Luxembourg.
- [3] Besombes.B, L.Merchier. (2004a). Regroupement des Plateaux Médico-Techniques; une approche basée sur la Modélisation d'entreprise à partir de GRAI; GISEH'04, Septembre 2004, Mons (Belgique).
- [4] Besombes.B, L.Trilling, A.Guinet. (2004b). Conduite du changement dans le cadre du regroupement de plateaux médico-techniques – Apport de la modélisation d'entreprise, Journal Européen Systèmes Automatisés 38.
- [5] BURLAT.P, X. BOUCHER. (2003). Une utilisation de la théorie des sous-ensembles flous pour le calcul d'indicateurs de performance, MOSIM'03 - Toulouse-France.
- [6] Ducq.Y., J.C.Deschamps, B.Vallespir. (2005). Re-engineering d'un système hospitalier par l'utilisation de la méthodologie GRAI, Journal Européen des Systèmes Automatisés, 39, 5-6.
- [7] Ducq.Y, B.Vallespir, G.Doumeingts (2004). Utilisation de la méthodologie GRAI pour la modélisation, le diagnostic et la conception d'un système hospitalier, GISEH'04, Mons (Belgique).
- [8] Fottler.M.D, R.C.Ford. (2002). Managing patient waits in hospital emergency departments. Health Care Manag (Frederick), 21, 46-61.
- [9] Kelton.W.D, R.P.Sadowski. (1998). Simulation with arena, McGraw-Hill.
- [10] Law, A. M, W.D Kelton (2000). Simulation Modeling and Analysis, 2nd Ed., McGraw-Hill.
- [11] Lusthaus.C, G. Anderson, M-H Adrien, E Murphy (1996). Évaluation institutionnelle. Cadre pour le renforcement des organisations partenaires du CRDI, CRDI 1996.
- [12] Lutherer E. (1996). Méthodes et outils de modélisation pour la productique. Thèse de 3ième cycle, INSA de Lyon.
- [13] Miller.M. J, D.M. Ferrin, M.G. Messer (2004). Fixing the emergency department: a transformation journey with EDSIM, Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference.
- [14] Sinreich.D, Y.N.Marmor (2004). A simple and intuitive simulation tool for analyzing emergency department operations, Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference.
- [15] Staccini P, M Joubert., J.M.Quaranta, D.Fieschi, M.Fieschi (2001). Modeling health care processes for eliciting user requirements: a way to link quality paradigm and clinical information system design. International Journal of Medical Informatics, 64, 129-142.
- [16] Trilling.L, A.Guinet, P.Y.Chomel (2004). Comparaison de méthodes et outils d'analyse : Etude d'un plateau médico-technique regroupé avec le cadre de la modélisation ARIS. GISEH'04, Mons (Belgique).
- [17] Tucker.D, R. Leonard (2001). An Innovative Approach for Using the GRAI Methodology for Reengineering the New Product Introduction Process, The International Journal of Flexible Manufacturing Systems, 13 (2001): 177-193.
- [18] Vallespir.B, C.H.Braesch, V.Chapurlat, D.Crestani (2003). L'intégration en modélisation d'entreprise : les chemins d'UEML. in actes de la 4ème conférence francophone de Modélisation et Simulation, Organisation et conduite d'activités dans l'industrie et les services, 23-25.
- [19] Vallespir.B. (2003). Modélisation d'entreprise et architecture de conduite des systèmes de production.Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Bordeaux 1.
- [20] Takakuwa.S, Shiozaki,H (2004). Functional analysis for operating emergency department of a general hospital, Proceedings of the 2004 Winter Simulation Conference .
- [21] Bertrand.X. (2006). Dossier de presse. Urgences. Ministère de la Santé et des Solidarités (http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/urgences_230506/dossier_de_presse.pdf).
- [22] Le Groupe Tactique d'Intervention, l'Association des Médecins d'Urgence du Québec (1998). Les urgences au Québec 1990-1999 bilan, perspective et normes. Ministère de la Santé et des Services sociaux. Québec. <http://www.msss.gouv.qc.ca>.
- [23] MEAH. Mission Nationale d'Expertise et d'Audit Hospitalier (2005). Rapport de fin de mission Temps d'attente et de passage aux urgences, Mars 2005. (<http://www.meah.org/documents/Rapportdefindemission-TempsdattenteauxUrgences.pdf>).
- [24] PMSI (1996). Programme de Médication des Systèmes d'Information, Analyse médico-économique de l'activité hospitalière.
- [25] SFMU (2005). Société Francophone de Médecine Urgence (<http://www.sfmou.org/>).
- [26] Taylor.K, A. Gracie, A.Terry, J.Round, A.SHAMAIL, N.PIKE (2004). Improving Emergency Care in England. National Audit Office. Department of Health.13 October 2004.