

Hôpital de district de Katuba à Lubumbashi (République Démocratique du Congo) : Analyse de l'adéquation entre la capacité et les besoins d'hospitalisation

[Katuba district hospital in Lubumbashi (Democratic Republic of Congo) : Analysis of adequacy between capacity and need for hospitalization]

Louis Sumba Chenge¹, Oscar Luboya Numbi², and Faustin Chenge Mukalenge²

¹Département de Statistique, Institut Supérieur de Statistique de Lubumbashi, RD Congo

²Ecole de Santé Publique, Université de Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2018 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The aim of this study was to assess the capacity of the Katuba district hospital to address felt needs for hospitalization of patients. To do it, information on the activity of hospitalization contained in the registers of patients and the reports of the district medical officer were collected and used to determine indicators related to the hospitalization. The queuing model was used to determine the daily characteristics of the hospitalization.

As results, the initial bed occupancy rates in different inpatient services were 162 % in the pediatrics ward, 98 % in the maternity, 97 % in the surgery ward, 43 % in the male internal medicine ward and 43 % in the female internal medicine ward. According to needs of hospitalization, redistribution of beds was proposed and returned the above bed occupancy rates respectively to 94 %, 94 %, 87 %, 91 % and 85 %. The queuing model applied on each inpatient service revealed that the daily average numbers of patients awaiting an available bed are respectively of 9, 11, 4, 8, and 4, with a waiting time respectively estimated at 2,26 ; 2,69 ; 6,1 ; 8,16 and 5,48 days. Definitely, disparities of the initial bed occupancy rates highlight an inefficient distribution of beds between inpatient services, and the fact that patients wait for days before being admitted to hospital indicates that the capacity of the hospital is insufficient and should be improved.

KEYWORDS: Assessment of the Capacity, District hospital, Needs for hospitalization, Hospital bed management, Bed occupancy rate, Queuing model.

RÉSUMÉ: Cette étude a consisté à vérifier si la capacité de l'hôpital Katuba est suffisante pour faire face aux besoins d'hospitalisation de la population. Pour ce faire, des informations sur l'activité d'hospitalisation contenues dans les registres de l'hôpital et rapports du bureau central du district sanitaire de Katuba ont été recueillies et servi de base au calcul des mesures de l'activité d'hospitalisation. Les modèles mathématiques des files d'attente ont permis la détermination des caractéristiques quotidiennes du phénomène d'hospitalisation. Les taux d'occupation des lits initiaux conformes à la répartition des lits entre les différents services hospitaliers sont de 162% en pédiatrie, 98% en maternité, 97% en chirurgie, 43% en médecine interne hommes et 43% en médecine interne femmes. La répartition proposée, adaptée aux besoins d'hospitalisation dans chaque service, a ramené ces taux respectivement à 94%, 94%, 87%, 91% et 85%. Les caractéristiques quotidiennes du phénomène d'hospitalisation au sein de ces différents services déterminées en application de la théorie des files d'attente sont notamment les nombres moyens des patients en attente d'un lit disponible, soit respectivement 9, 11, 4, 8 et 4, ainsi que leur durées d'attente, soit respectivement 2,26 ; 2,69 ; 6,1 ; 8,16 et 5,48 jours. Ainsi, la disparité des taux d'occupation des lits initiaux met en évidence une répartition inefficace des lits entre les services hospitaliers ; l'existence des patients en attente d'une hospitalisation pendant plus ou moins longtemps est un signe que la capacité hospitalière est insuffisante et mérite d'être améliorée.

MOTS-CLEFS: Evaluation de la Capacité, Hôpital de District, Besoins quotidiens d'hospitalisation, Gestion des lits hospitaliers, Taux d'occupation des lits, Modèles des files d'attente.

1 INTRODUCTION

La capacité d'hospitalisation est un attribut essentiel de tout hôpital. Elle s'exprime en nombre de lits d'hospitalisation ([1], [2]). Le nombre de lits par habitant varie d'un pays à un autre et d'un espace géographique à un autre à l'intérieur d'un même pays [3]. Il sert de mesure générale de la disponibilité des services aux patients hospitalisés. Ainsi, pour une disponibilité adéquate, on estime que le nombre de lits dans un hôpital d'un district sanitaire (DS) en Afrique, devrait correspondre au rapport de 1 lit pour 1000 habitants [4]. Le nombre de lits pouvant être ramené à ce seuil n'est pas atteint dans nombre d'hôpitaux de district à cause d'une part de l'effectif très important de la population du district et d'autre part du manque des moyens financiers et/ou de dimension limitée voire l'exiguïté des salles ainsi que l'insuffisance des chambres d'hospitalisation. Cela est d'autant vrai qu'historiquement, en République Démocratique du Congo, un bon nombre d'hôpitaux de District (HD) en milieu urbain furent au départ de simples centres de santé (CS) disposant de quelques locaux et transformés en HD après quelques réaménagements opérés [5]. C'est notamment le cas à Lubumbashi des HD Kenya, Kamalondo, Kisanga et Katuba. En 2006, le nombre de lits dans certaines structures d'hospitalisation de Lubumbashi était au-dessus de ce seuil de 1 lit pour 1000 habitants. [6].

Le volume d'admissions sur une période et le temps de séjour des patients à l'hôpital sont des indicateurs fortement influencés par les besoins d'hospitalisation de la population qui le fréquente ([2], [6]). L'adéquation entre les besoins et la capacité d'hospitalisation peut être mesurée par le taux d'occupation des lits (TOL) qui est un quotient dont le numérateur représente le nombre des journées d'hospitalisation et le dénominateur, le nombre des jours disponibles en lits sur la période considérée, une année le plus souvent ([2], [6], [7]). Le TOL est un indicateur qui permet de rationaliser la répartition des ressources à l'intérieur de l'hôpital [8]. L'inadéquation éventuelle identifiée par des TOL supérieurs à 100 % induit très souvent des phénomènes des files d'attente au sein des services hospitaliers qui occasionnent encombrement et temps d'attente insupportable.

Gossart et al ont mené une étude sur les problèmes de planification et de gestion des lits hospitaliers en France et en Belgique : à l'issue d'une enquête d'un échantillon d'hôpitaux, ils ont mis en évidence les problèmes découlant de la gestion des lits hospitaliers et proposé des pistes de réflexion et d'amélioration des solutions éventuelles [9]. Parmi ces problèmes, ils stigmatisent l'engorgement des patients au service d'urgence avant leur hospitalisation.

L'inadéquation entre besoins et capacité d'hospitalisation peut être solutionnée par la recherche d'un nombre des lits qui ajuste au mieux la capacité aux besoins. La présente étude, qui soulève aussi un problème de planification et de gestion des lits hospitaliers, analyse les phénomènes d'attente au sein des services hospitaliers de l'hôpital de Katuba. Elle s'assigne l'objectif d'évaluer la capacité d'hospitalisation de l'hôpital afin de déterminer si elle est suffisante pour faire face aux besoins d'hospitalisation et répartie de manière adéquate entre les services hospitaliers. Dans le cas contraire, quelle serait la solution appropriée susceptible d'ajuster la capacité aux besoins d'hospitalisation ? Quel serait le scénario induit par cette solution ?

2 METHODES

2.1 TYPE D'ÉTUDE

Cette étude est descriptive en recherche sur les systèmes de santé à cause de l'utilisation de la recherche opérationnelle concrétisée par l'application des modèles mathématiques des files d'attente pour étudier un système de santé, en l'occurrence l'hôpital [10]. En effet, les modèles mathématiques des files d'attente à multiples guichets sont utilisés pour décrire et analyser les phénomènes d'hospitalisation au sein des unités hospitalières. En effet, Il y a similitude entre les modèles théoriques des files d'attente et les phénomènes d'attente observés au sein de ces unités : les concepts de la théorie des files d'attente tels que guichets, centre d'attente ou de service, intensité de trafic, régime permanent ou transitoire, etc. sont traduits en termes opérationnels conformes au phénomène d'hospitalisation. Ainsi, les guichets sont les lits d'un service d'hospitalisation ; le centre de service est assimilé à la salle ou chambre d'hospitalisation ; le centre d'attente est assimilé au service d'urgence ou tout autre service où les patients attendent une hospitalisation ; l'intensité de trafic correspond au TOL ; le régime transitoire correspond à la situation où les patients admis par jour dans un service d'hospitalisation sont plus nombreux que les patients qui en sortent, et le régime permanent à la situation où les patients admis sont moins nombreux que les patients sortis. Le régime permanent, mathématiquement analysable, correspond donc à une situation d'équilibre ou de stabilité. Les phénomènes d'attente des patients au sein des services d'hospitalisation sont en fait la résultante de la différence entre les flux des arrivées des patients dans une unité hospitalière et celui de leur sortie après les soins. Chaque jour ils traduisent l'équilibre ou le déséquilibre entre les besoins et la capacité d'hospitalisation. Signalons également le concept de « capacité infinie » en théorie des files d'attente qui signifierait que la possibilité virtuelle d'admission dans un service n'est pas limitée, ce qui correspond à un nombre non limité des patients susceptibles d'attendre une admission.

Les caractéristiques des modèles mathématiques des files d'attente en régime permanent avec capacité infinie sont traduites à l'aide des formules mathématiques ([11], [12]) grâce auxquelles les résultats numériques sont trouvés et interprétés dans le contexte d'un phénomène d'hospitalisation comme suit :

- L'intensité de trafic en régime permanent, (c'est-à-dire, quand le flux des admissions par jour est inférieur à ceux des sorties de l'hôpital) : elle est calculée à l'aide de l'expression :

$$\rho = \frac{\lambda}{S\mu}$$

Où λ , μ et S désignent respectivement le taux moyen des patients admis par jour (TMA) dans un service, le taux moyen de patients ayant quitté un lit par jour et le nombre total de lits d'un service ; d'où $S\mu$ représente le taux moyen des patients sortis par jour (TMS) du service d'hospitalisation. Par ailleurs, on peut démontrer que l'intensité de trafic n'est autre chose que le taux d'occupation des lits dans un service d'hospitalisation.

- La probabilité qu'il n'y ait aucun patient admis dans un service se calcule à l'aide de la formule :

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{S-1} \frac{(S\rho)^n}{n!} + \frac{(S\rho)^S}{S!} \frac{1}{1-\rho}}$$

- Le nombre moyen par jour des patients admis et ceux attendant l'admission dans un service :

$$\tilde{N}_s = \frac{S^S \rho^{S+1}}{S!(1-\rho)^2} P_0 + S\rho$$

- Le nombre moyen par jour des patients admis ou nombre des lits occupés dans un service :

$$\tilde{N}_q = \frac{S^S \rho^{S+1}}{S!(1-\rho)^2} P_0$$

- Le nombre moyen par jour des lits inoccupés dans un service : $\bar{v} = S(1-\rho)$.

- La durée moyenne de séjour dans un service : $W_q = \frac{\tilde{N}_q}{\lambda}$

- La probabilité d'attendre une hospitalisation : $P(W_q > 0) = \frac{S^S \rho^S}{S!(1-\rho)} P_0$

2.2 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le DS de Katuba, notre milieu d'étude, est situé dans la commune de Katuba à Lubumbashi (RDC). Il couvre une superficie de 35 km² habitée en 2016 par 144 429 habitants, soit une densité de 4 127 personnes au km². En appliquant la proportion de 4% d'après l'enquête démographique et de santé de 2007 en RDC [6], le nombre de femmes enceintes attendues dans le DS de Katuba est de 5 777. L'hôpital de Katuba en est la principale structure sanitaire de référence en dehors de dix-huit autres. C'est un établissement public possédant quatre services de soins (médecine interne, pédiatrie, gynécologie et obstétrique, chirurgie) avec cinq unités d'hospitalisation que sont : la salle I pour la pédiatrie dotée de 15 lits, la salle II pour la médecine interne femmes et la gynécologie (MIFG) dotée de 10 lits, la salle III pour l'obstétrique (salle de maternité) dotée de 24 lits, quatre chambres pour la médecine interne hommes (MIH) dotées de 15 lits et enfin trois chambres pour la chirurgie dotées de 9 lits. L'hôpital comporte donc au total 73 lits. Ainsi, ce nombre de lits correspond au rapport de 1 lit pour 1978 habitants. L'hôpital possède aussi un service de protection maternelle et infantile (PMI). Les ressources humaines dans cet hôpital sont constituées de 74 unités dont 4 médecins, 46 infirmiers, 4 techniciens et 20 agents administratifs.

2.3 TECHNIQUES DE COLLECTE DE L'INFORMATION

- Analyse documentaire : certaines données ont été recueillies à partir des registres des services de l'hôpital et des rapports du Bureau Central du District Sanitaire élaborés conformément au SNIS (Système National d'Information Sanitaire).
- Observation : les données recueillies grâce à l'observation sont notamment celles de la répartition des lits dans les différentes unités d'hospitalisation, l'occupation totale de la superficie des salles et chambres d'hospitalisation par les lits y affectés.

Les données des registres, étant nominatives, ont été collectées de manière anonyme.

3 RESULTATS

SCHEMA DES FLUX DES PATIENTS ADMIS ET SORTIS PAR JOUR DES SERVICES DE L'HGR/KATUBA DANS LE DS DE KATUBA

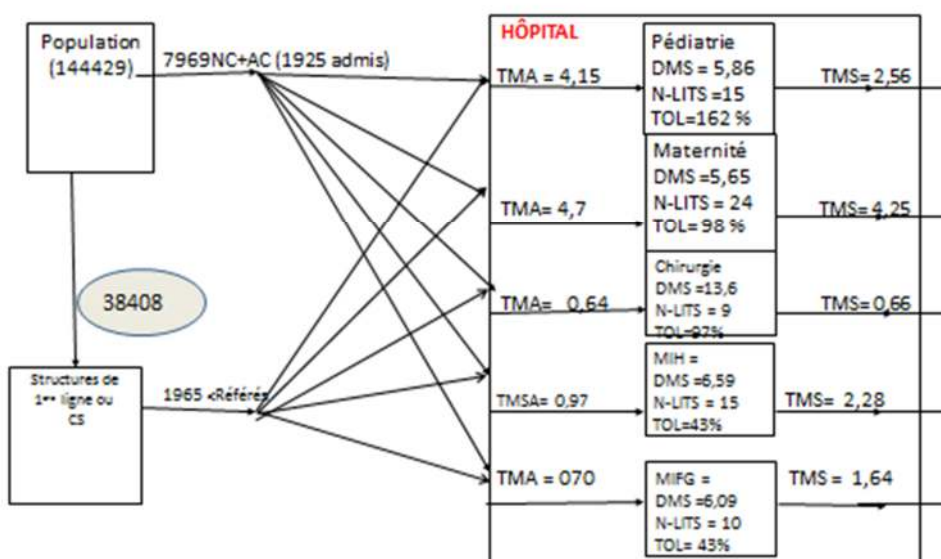


Fig. 1. Statistiques de la fréquentation des structures de santé par la population et des flux de leur entrée et sortie des services de l'hôpital Katuba

Cette figure 1 décrit la fréquentation par la population des structures sanitaires du DS de Katuba, les flux des admissions de certains patients dans les unités hospitalières de l'HGR/Katuba et les flux de leur sortie de celles-ci. Ainsi, sur 144 429 habitants du DS, 38408 patients ont été soignés dans les structures de 1^{ère} ligne ou CS et 7969 patients ont été directement pris en charge par l'hôpital Katuba en suivant des soins ambulatoires (6044 patients) ou en étant admis dans les unités d'hospitalisation de l'hôpital (1925 patients). Parmi les patients reçus dans les CS, 1965 ont été référés à l'hôpital Katuba. Les admissions se sont déroulées selon une moyenne par jour de 4,15 patients en pédiatrie, 4,7 à la maternité, 0,64 en chirurgie, 0,97 en MIH et 0,70 en MIFG. Les durées moyennes de séjour (DMS) dans ces différentes unités d'hospitalisation furent respectivement de 5,86 jours, 5,65 jours, 13,6 jours, 6,59 jours et 6,09 jours. Compte tenu du rythme des admissions dans chaque unité, représenté par le taux moyen des admissions par jour, et du nombre des lits affectés à chaque service hospitalier, les TOL furent de 162% en pédiatrie, 98% à la maternité, 97% en chirurgie, 43% en MIH et 43% en MIFG. La DMS ainsi que le nombre de lits affectés à chaque service d'hospitalisation ont conduit aux taux moyens de sortie (TMS) par jour de 2,56 patients en pédiatrie, 4,25 à la maternité, 0,66 en chirurgie, 2,28 en MIH et 1,64 en MIFG. Ces TMS, comparés aux TMA dans les services hospitaliers montrent que le rythme des admissions (TMA) est supérieur à celui des sorties (TMS) dans les trois 1^{er} services cités ci-dessus. Par contre, dans les deux services hospitaliers de médecine interne, le TMA est inférieur au TMS. Ainsi, là où le TMA est supérieur au TMS, il s'observe un engorgement des services hospitaliers concernés par les patients qui y arrivent pour être soignés. Les deux services avec des TMA inférieurs à leurs TMS ne sont pas encombrés. Le degré d'encombrement est aussi mesuré par le TOL qui avoisine 100% ou même supérieur à 100% dans les trois 1^{er} services, mais inférieur à 50% dans les unités d'hospitalisation de médecine interne. C'est pourquoi, nous avons procédé à une redistribution des lits entre les différents services d'hospitalisation de manière à ramener sensiblement d'une part en dessous de 100%, dans la mesure du

possible, les TOL supérieurs ou proches de 100%, et d'autre part à plus de 50% les TOL inférieurs à 50%. Le changement apporté par cette redistribution des lits, si elle est appliquée, conduira à la figure 2 qui reprend les flux des patients admis et sortis par jour des services d'hospitalisation de l'hôpital. Cette figure 2, semblable à la figure 1, lui diffère par le nombre des lits affecté à chaque service, les TOL et les TMS.

SCHEMA DES FLUX DES PATIENTS ADMIS ET SORTIS APRES REDISTRIBUTION RATIONNELLE DES LITS ENTRE LES SERVICES

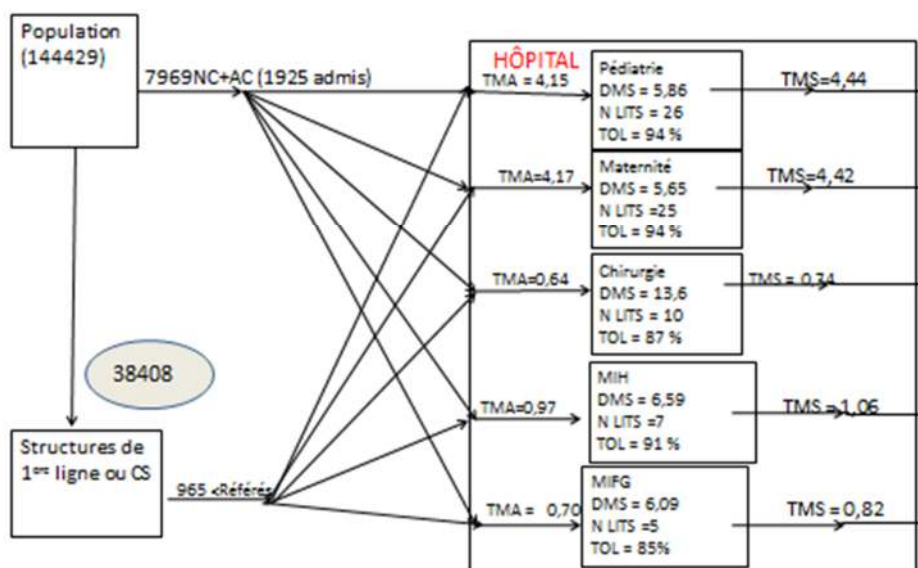


Fig. 2. Statistiques de la fréquentation des structures de santé par la population et des flux de leur entrée et sortie des services de l'hôpital Katuba après redistribution rationnelle des lits entre les services

On peut constater que sur la figure 2, les TMA sont tous inférieurs aux TMS correspondants et que tous les TOL sont compris entre 85% et 94%. Ainsi, les services initialement engorgés seront désengorgés grâce à cette redistribution des lits. Les caractéristiques du phénomène d'attente hospitalier qui peuvent être induites après la redistribution adéquate des lits et l'affectation des salles et chambres entre les services hospitaliers sont déterminées et consignées dans le tableau I.

Tableau 1. Caractéristiques du phénomène d'attente hospitalier après redistribution rationnelle des lits et affectation des salles et chambres entre les services hospitaliers

Caractéristiques	Chirurgie	MIH	MIFG	Pédiatrie	Maternité
Nombre des lits affectés	10 lits	7 lits	5 lits	26 lits	25 lits
Salles et chambres affectées au service hospitalier	trois chambres	deux chambres	deux chambres	Salles I et II	Salle III
TOL (ρ) correspondant en régime permanent	87%	91%	85%	94%	94%
Nombre moyen par jour des patients à hospitaliser en attente d'un lit disponible (\tilde{N}_q)	4	8	4	9	11
Nombre moyen par jour de lits occupés ($S\rho$)	9	6	4	24	24
Nombre moyen par jour des lits inoccupés (\bar{U})	1 lit	1 lit	1 lit	2 lits	1 lit
Durée moyenne d'attente d'un patient avant son admission par manque de lit disponible (Wq)	6,1 jours	8,16 jours	5,48 jours	2,26 jours	2,69 jours
Probabilité d'attente d'une admission par manque de lit ($P(Wq > 0)$)	58%	75%	66%	65%	69%

Ce tableau ne décrit pas une réalité sur terrain, mais il présente un scénario probable induit par la redistribution adéquate des lits et l'affectation conséquente des salles et chambres entre les services hospitaliers.

4 DISCUSSION

4.1 TAUX D'OCCUPATION DES LITS

La disparité considérable des TOL initiaux au sein des services hospitaliers de l'hôpital, à savoir 162% à la pédiatrie, 98% à la maternité, 97% en chirurgie, 43% en MIH et 43% en MIFG, traduit un déséquilibre dans l'occupation des ressources au sein de ces services. Ce déséquilibre est dû à l'insuffisance des lits couplée à leur affectation inadéquate aux services hospitaliers. En effet, le nombre des lits à l'hôpital de Katuba (1 lit pour 1978) est au-delà du seuil de 1 lit pour 1000 habitants [4]. De plus, l'affectation inadéquate des lits hospitaliers confirme que leur gestion a un impact direct sur le taux d'occupation de chacun des services [9].

Par ailleurs, les dimensions et le nombre limité des salles et chambres d'hospitalisation de l'hôpital limitent sa capacité physique et matérielle d'admission des patients. En effet, la capacité des structures sanitaires influe sur leur disponibilité et peut limiter l'accès aux soins de santé [5] à la population. Ainsi, en l'absence de l'agrandissement de l'hôpital qui permettrait de le doter de nouvelles salles d'hospitalisation et de lits supplémentaires, les gestionnaires de l'hôpital feraient mieux en procédant à une redistribution des lits, salles et chambres d'hospitalisation entre les différents services d'après le schéma du tableau I.

4.2 CARACTERISTIQUES HOSPITALIERES DES PROCESSUS DES FILES D'ATTENTE SELON LES DONNEES DU TABLEAU I

Les caractéristiques hospitalières des processus des files d'attente consignées dans le tableau I sont la résultante du scénario de la redistribution rationnelle des lits définie dans ce tableau. Cette redistribution, en même temps qu'elle permet une analyse mathématique des phénomènes d'attente étudiés, constitue la meilleure solution qui ajuste et équilibre au mieux les besoins d'hospitalisation à la capacité matérielle et physique de l'hôpital. En effet, cette redistribution est guidée par le rééquilibrage des TOL qui, avons-nous vu, permettent de rationaliser la répartition des ressources à l'intérieur de l'hôpital [8].

A l'hôpital Katuba, d'après le scénario décrit au tableau I, le nombre moyen par jour des patients attendant une hospitalisation par manque des lits disponibles dans les différents services traduit l'engorgement en aval des services hospitaliers. Ce phénomène a aussi été observé par Gossart et al. dans les hôpitaux visités [9]. En effet, leur étude renseigne l'existence de l'engorgement des flux de patients au sein des services d'hospitalisation de courte durée couplés aux services d'urgences (en aval) des hôpitaux. La même étude assimile en outre la notion d'urgences au cas de transferts à un autre hôpital des patients reçus à la consultation et nécessitant une hospitalisation directe [9].

Dans le contexte de l'hôpital Katuba, cela se traduit par le fait que parmi les patients attendant l'hospitalisation, outre ceux qui sont physiquement présents au service des urgences de l'hôpital, il y en a aussi ceux qui sont virtuellement en observation dans les structures de première ligne avant qu'ils soient référés, voire également ceux qui acceptent de partager un lit avec un autre patient. Les durées moyennes d'attente des patients avant une hospitalisation effective dans les différents services et les probabilités d'attente correspondantes traduisent le degré de rigidité du système d'hospitalisation : elles sont d'autant plus élevées que l'admission dans le service est difficile à obtenir.

5 CONCLUSION

Cette étude met en évidence, d'une part l'insuffisance de la capacité hospitalière de l'hôpital Katuba face aux besoins d'hospitalisations de la population, et d'autre part une gestion inadéquate de cette capacité. A la lumière de la théorie des files d'attente, il a été défini pour chaque service le nombre de lits au moins égal au nombre minimal qui convient au mieux avec ses besoins d'hospitalisation. Cette nouvelle répartition des lits entre les différents services a permis, grâce à une modélisation mathématique des phénomènes étudiés aux processus des files d'attente, de mettre en évidence les caractéristiques quotidiennes du phénomène d'hospitalisation de l'hôpital de Katuba. Ces caractéristiques montrent que celui-ci est quotidiennement très sollicité par des patients dont une partie attend pendant des jours avant d'être admis.

La solution à long terme serait d'allouer des lits supplémentaires à l'hôpital afin de désengorger les services d'attente des patients avant leur hospitalisation, l'agrandissement conséquent de l'hôpital en termes de construction de nouvelles salles et chambres d'hospitalisation et le recrutement de nouvelles unités du personnel médical. Cette solution, qui s'inscrit dans une gestion stratégique, est susceptible de ramener l'hôpital vers une taille optimale afin que le système de santé du district soit efficace et efficient ([4], [9]).

REFERENCES

- [1] DREES. Le panorama des établissements de santé – Edition 2011. Paris ; 2011. [Online] www.sante.gouv.fr
- [2] DRSS. Les capacités d'accueil et l'activité des établissements de santé de la région Provence – Alpes - Cotes d'Azur en 2007. Marseille ; 2010.
[Online] www.paca.sante.gouv.fr
- [3] Index Mundi. Lits d'hôpitaux par habitant par pays.
[Online] <https://www.indexmundi.com/maps/?v=2227&=fr> (le 17/05/2018)
- [4] Ministère de la Santé. Etat des lieux du secteur de la santé. Profil sanitaire du niveau central des provinces, des zones de santé et des ménages. Kinshasa ; 1999.
- [5] Sumba CL, Luboya NO. La problématique des soins de santé primaires en RD Congo et en Afrique sub-saharienne. Annale de la Faculté de Médecine Vétérinaire, N°XX(1), 38-42 ; 2010.
- [6] Chenge MK, Vander Vennet J, Porignon D, Luboya NO, Kabyla I, Criel B. La carte sanitaire de la ville de Lubumbashi, République Démocratique du Congo. Partie II : Analyse des activités opérationnelles des structures des soins. Glob. Health Promot. 17-75 ; 2010.
- [7] Nicolas J. Analyse des moyens et des activités des établissements de santé. Faculté de médecine de Nancy.
[Online] www.uvp5.univ-paris.fr (le 25/01/2015).
- [8] D'Altilia J.P, De Camale J.P, De Caluwe P., Greind L., Lecharlier F., Wodon A. Système d'information sanitaire. 2^{ème} édition, L'Harmattan, 2005.
- [9] Gossart D, Meskens N, Guinet A. Problématique de la gestion des lits d'hospitalisation : état des lieux en Belgique et comparaison avec la France, 2010.
[Online] <http://giseh2010.isima.fr>.
- [10] Grodos D, Mercennier P. La recherche sur les systèmes de santé : mieux comprendre la méthodologie pour mieux agir. Studies in health services organisation ; 2000.
- [11] Ernesto R, Carlos A, William W. Waiting-line models. Atlanta, Georgia ; 1966.
- [12] Lee M. Les files d'attente, théorie et application. Dunod, Paris ; 1970.