

Prise en compte des ressources humaines et matérielles dans la gestion du bloc opératoire : état de l'art

HANSET Arnaud¹, MESKENS Nadine¹, ROUX Olivier¹, DUVIVIER David²

- 1 Louvain School of Management & Facultés Universitaires Catholiques de Mons, 151 Chaussée de Binche, B7000 Mons, Belgique, (arnauld.hanset,nadine.meskens,olivier.roux@fucam.ac.be)
- 2 Laboratoire d'Informatique du Littoral, 50 rue Ferdinand Buisson, BP 719, F62228 Calais Cedex – France, david.duvivier@lil.univ-littoral.fr

Résumé. La littérature regorge de problèmes illustrant la complexité de la gestion d'un bloc opératoire, aussi bien en termes de planification que d'ordonnancement. Tous ces problèmes ont leurs spécificités, leurs contraintes, leurs variables de décision, leurs méthodes de résolution. Il faut cependant constater que d'une part, peu d'auteurs ont pris en compte les contraintes concernant les ressources matérielles et humaines. D'autre part, rare sont ceux qui appliquent leur méthode à des cas réels. Nous synthétisons dans cet article quelques travaux réalisés dans le domaine de la planification et de l'ordonnancement du bloc opératoire et prenant en compte les contraintes de ressources. Nous situons nos travaux par rapport à ces publications et présentons nos perspectives de recherche.

Mots clés: planification, ordonnancement, bloc opératoire, ressources auxiliaires

1 Introduction

La gestion d'un bloc opératoire est complexe et représente un poste de dépenses important dont il est difficile de réduire le coût de fonctionnement. En effet, celui-ci fait appel à une multitude de ressources humaines et matérielles, renouvelables ou non. Une ressource renouvelable est une ressource qui une fois utilisée est à nouveau disponible. La limitation des ressources renouvelables introduit donc la notion d'attente de la fin d'une tâche pour le commencement d'une nouvelle si celle-ci nécessite la même ressource. Une ressource non-renouvelable est une ressource qui une fois consommée, n'existe plus et dont le réapprovisionnement n'est pas prévu durant la période envisagée. Dans les deux cas, on veillera à en avoir suffisamment durant le laps de temps concerné ; dans le premier cas, pour ne pas ralentir le système, dans le second pour ne pas définitivement le bloquer. Les problèmes actuels auxquels sont confrontés les gestionnaires de blocs opératoires sont multiples. Ils peuvent toutefois être catégorisés selon l'horizon de temps qu'ils recouvrent : stratégiques, tactiques ou opérationnels. Le dimensionnement d'un bloc opératoire ainsi que la construction d'un plan directeur d'allocation des plages horaires relèvent du niveau stratégique. La planification des opérations sur une semaine concerne plutôt les problèmes tactiques tandis que l'ordonnancement des opérations dans la journée concerne les problèmes opérationnels. Bon nombre d'auteurs tentent de résoudre ces deux derniers problèmes successivement pour un contexte donné en respectant les postulats impliquant des ressources renouvelables ou non renouvelables. Il est intéressant de relever, dans la littérature, les spécificités de chacun des problèmes rencontrés et de mettre en exergue les différences, pour mettre en perspectives des domaines de recherches envisageables.

Cet article est structuré en quatre parties. La première positionne la problématique dans son contexte. La seconde présente l'état de l'art des différents problèmes de dimensionnement, de planification et d'ordonnancement dans lesquels ont été pris en compte différentes ressources (matérielles, humaines) pour envisager celles-ci comme contraintes. Nous exposons ensuite nos perspectives de recherche

dans le but de cibler ces problèmes types. Enfin, nous tirons des conclusions quant aux domaines de recherche à explorer et ensuite à exploiter.

2 Présentation du problème

Dans un bloc opératoire, le patient peut suivre différentes trajectoires. Ces dernières vont définir les ressources nécessaires. La trajectoire la plus courante est constituée de la séquence suivante : Salle d'induction, salle d'opération, salle de réveil, lit du patient.

Toutefois, il faut remarquer, qu'à tout moment un patient peut provenir des soins intensifs pour rejoindre la salle d'induction ou une salle d'opération. De la même manière, un patient peut quitter la salle d'opération ou la salle de réveil pour rejoindre l'unité de soins intensifs.

L'opération chirurgicale, peut être divisée en deux étapes (Jebali *et al.* 2006) :

- L'étape préopératoire : elle a lieu dans la salle d'opération. Elle est divisible en trois sous-étapes. Premièrement, la préparation de la salle d'opération. Ensuite l'acte chirurgical, puis vient le nettoyage de la salle. L'acte en lui-même est précédé de la préparation du patient et de son anesthésie. Ensuite, le patient est transféré en salle de réveil.
- L'étape post anesthésie : elle commence après l'acte chirurgical, et a lieu en salle de réveil où le patient est placé en observation jusqu'à son complet réveil.

Toutes ces étapes nécessitent des ressources matérielles et humaines. Chaque ressource prise en compte dans un modèle de gestion de bloc opératoire, entraîne un accroissement de sa complexité. C'est pourquoi la majeure partie des problèmes décrits dans la littérature se focalise sur un aspect de la problématique et pose certaines hypothèses conduisant à diminuer la complexité du problème. Citons quelques-unes des contraintes les plus courantes : durée d'ouverture des salles d'opération, disponibilité des chirurgiens, des anesthésistes, des infirmières, disponibilité des équipements chirurgicaux, disponibilité des lits de réanimation, des lits de réveil, nombre de lits de réveil, polyvalence des salles d'opération, qualification du personnel. De la même manière que les salles d'opération peuvent être dédiées à certains types de chirurgie, le personnel médical peut lui aussi être spécialisé. Le gestionnaire du bloc opératoire tente donc d'harmoniser ses ressources et de rendre polyvalent ses effectifs pour une optimisation du bloc opératoire. L'optimisation du bloc est interprétée d'une manière propre à chaque auteur. Elle est principalement traduite en termes de coûts (Macario, 2007) ou d'une fonction objective qui agrège plusieurs indicateurs de performance. Les objectifs omniprésents sont bien évidemment l'amélioration de la qualité des soins (y-compris la sécurité des patients), la satisfaction des patients et la minimisation des coûts de gestion.

La gestion du bloc opératoire est rendue d'autant plus difficile du fait de perturbations diverses (Hammami, 2006, 2007). Premièrement, les aléas affectent les durées des activités, la trajectoire du patient (Augusto, 2007), le nombre et le type d'interventions. Deuxièmement, les impondérables principalement liés aux modifications de dernières minutes apportées par les chirurgiens, les complications liées à l'état du patient, l'arrivée d'urgences, les pannes de matériels perturbent la gestion du bloc. Dans les hôpitaux belges ciblés pour notre étude, les gestionnaires gèrent ces aléas et impondérables en adaptant manuellement les programmes établis préalablement.

Dans ce travail, nous nous focalisons principalement, sur l'ordonnancement et la planification des opérations au bloc opératoire en prenant en compte les ressources humaines et matérielles.

3 Revue de la littérature

Les problèmes rencontrés par le gestionnaire du bloc peuvent être scindés en plusieurs niveaux distincts correspondant à des horizons de temps allant du plus lointain : du stratégique (architecture, réingénierie, dimensionnement) au plus proche : à l'opérationnel (ordonnancement journalier des opérations) en passant par le tactique (planification des opérations, de la charge de personnel, des ressources matérielles).

Certains auteurs se sont intéressés spécifiquement au problème du dimensionnement que ce soit des plateaux médicaux stériles¹ (Reymondon *et al.*, 2005, 2006, 2008) ou du bloc opératoire (nombre de salles d'opération, de lits dans la salle de réveil et de brancardiers) (Dussauchoy *et al.*, 2003 ; Marcon 2003, 2004) ou des ressources humaines (Trilling, 2006).

De plus en plus de centres hospitaliers définissent un plan directeur d'allocation (PDA). Un PDA est une planification par plage horaire de l'activité des chirurgiens. Il est issu de l'activité réelle de chaque spécialité, voire de chaque chirurgien. Une fois établi, celui-ci est revu plus ou moins régulièrement (annuellement bien souvent) selon les établissements. Pour les aider dans cette tâche de construction d'un PDA optimal, des recherches ont été menées. Citons entre autres (Kharraja *et al.* 2004, 2006) ; (Hammami *et al.*, 2007 ; Dexter *et al.*, 1999 a, b ; Blake et Carter 2002 ; Blake *et al.*, 2002). Van Houdenhoven *et al.* (2007) vont plus loin et utilisent leur planification dans l'optique de diminuer les pics d'occupation en soins intensifs (Kharraja *et al.*, 2005).

Nous ne nous étendons pas plus sur ces aspects car nous nous focalisons sur la planification et l'ordonnancement des blocs opératoires. Il est vrai que ce domaine a été beaucoup abordé dans la littérature ces cinq dernières années, mais peu de travaux font état des ressources matérielles et humaines.

Les ressources les plus souvent prises en compte sont celles relatives aux chirurgiens et aux salles d'opération (nombre et durée d'ouverture). Les programmes opératoires proposés tiennent compte des plages horaires attribuées aux chirurgiens (ou à leur(s) spécialité(s)) si elles existent ainsi que du nombre d'interventions quotidiennes autorisées pour chaque chirurgien. Citons (Guinet et Chaabane 2003 ; Chaabane *et al.*, 2007 ; Marcon et Dexter 2007 ; Hammami *et al.*, 2007 ; Dexter *et al.*, 2002 ; Fei *et al.*, 2007, 2008).

Guinet et Chaabane (2003) intègrent aussi dans leur problème de planification des opérations les disponibilités des lits d'hospitalisation. Belien et Demeulemeester (2007 b) limitent la disponibilité journalière du nombre de salles d'opération. Jebali *et al.* (2006) quant à eux prennent en compte dans la résolution d'un problème d'ordonnancement la disponibilité de certains équipements spécifiques (le type d'équipement requis dans les salles pour certaines opérations).

La contrainte relative à la disponibilité d'un lit de réveil pour qu'un patient puisse quitter la salle d'opération est prise en compte dans la résolution du problème de planification – ordonnancement de Fei *et al.* (2006). Dans pareille situation le patient commence sa phase de réveil dans la salle d'opération, ce qui rallonge le temps d'occupation en salle d'opération. Seuls, Augusto *et al.* (2007) prennent aussi en compte la disponibilité des brancardiers (Perdomo *et al.*, 2006).

¹ Plateaux médicaux stériles : ensembles d'instruments stériles nécessaires à une opération chirurgicale emballés hermétiquement (dans son emballage, la stérilité est garantie pour deux mois). A ne pas confondre avec un plateau médico-technique : lieu où sont regroupés des services liés au bloc opératoire (par exemple : imagerie médicale, médecine nucléaire, radiothérapie, pharmacie...)

Roland *et al.* (2006, 2008) ainsi que Chaabane *et al.* (2007) étudient la planification et l'ordonnancement du bloc opératoire sur un cas réel. Ils incluent dans leur modèle des ressources renouvelables (infirmières, anesthésistes, etc.) en quantités finies et non-renouvelables attribuées à chaque opération (médicaments, certains matériaux chirurgicaux, plateaux médicaux stériles

Dans la majorité des études, les anesthésistes et le personnel infirmier sont supposés être en nombre suffisant. Hormis quelques cas où cela se justifie, cette hypothèse est bien trop simplificatrice. Les personnels (chirurgiens, anesthésistes, infirmières, brancardiers...) ne peuvent être qu'à un seul endroit à la fois, cependant. Roland *et al.* (2008) envisagent toutefois la possibilité que les ressources infirmières ou que les anesthésistes puissent quitter la salle d'opération avant la fin de l'opération pour en commencer une autre.

L'affectation des infirmières est un problème en soi car il nécessite la prise en compte de la charge de travail (Belien *et al.*, 2007 a) et de bon nombre de contraintes liées à leur seule fonction).

L'affectation des infirmières à un horaire hebdomadaire est un problème fréquemment étudié dans la littérature. D'excellentes enquêtes sur les problèmes de constitution des horaires médicaux sont présentées par (Cheang *et al.*, 2003) et (Burke *et al.*, 2004). Les travaux de Bard et Purnomo (2005 a, b, c) décrivent comment le manque d'infirmières qualifiées constitue un frein à la réalisation d'un bon planning, cette tendance ne faisant qu'augmenter aux Etats-Unis et en Europe. Dans un tel cas, il faut avoir recours à des infirmières extérieures, des intérimaires ou encore à des heures supplémentaires pour assurer une couverture suffisante.

Le problème de réalisation de plannings pour les infirmières n'est pas spécifique au bloc opératoire. Effectivement, la majeure partie des infirmières d'un hôpital travaille dans d'autres services ou d'autres départements. Mais toutefois les contraintes sont semblables pour le bloc opératoire. Ces contraintes sont : la réglementation légale, les objectifs de l'hôpital, les préférences des infirmières, leurs qualifications, la taille d'une équipe ou d'un service, le nombre de jours ou de nuits consécutifs de travail, éviter les coûts supplémentaires de sur-utilisation, établir des gardes de nuits et des week-ends, assurer une formation continue, pourvoir à l'absentéisme imprévisible, gérer les demandes de congés...

Dans leur article, Azaiez et Sharif (2005) visent plus particulièrement les objectifs suivants : éviter les jours de travail isolés, tenir compte de jours de préférence, avoir le même nombre d'heures de garde pour chaque infirmière, avoir plus de jours que de nuits de travail, éviter les séquences jour-nuit-jour sans repos intermédiaire. Jaumard *et al.* (1998) tiennent compte de différents niveaux de qualification du personnel et d'une possible rotation de celui-ci aux différents postes pour assurer aux infirmières le maintien de leur qualification par une pratique suffisante dans chaque discipline.

En dehors du domaine médical, il existe plusieurs recherches présentant divers modèles mathématiques et algorithmes pour la planification et l'affectation du personnel.

Caprara *et al.* (2003) prennent pour hypothèses que la charge de travail pour chaque employé et la charge de travail à accomplir sont déterminées. Ils tentent donc de minimiser le nombre d'employés pour effectuer le travail sur un horizon de temps déterminé. Meyer (2001) a traité un ensemble de soixante systèmes infirmiers dans des hôpitaux allemands.

D'autres auteurs se sont penchés sur des problèmes semblables en développant des modèles mathématiques performants (Musliu, 2000). Le groupe PATAT (Practice and Theory of Automated

Timetabling) travaille sur la création automatique d'horaires. Parmi les nombreux travaux réalisés citons (Burke *et al.*, 2004), (Meyer, 2001) et (Brucker, 1999, 2003).

En Belgique, de nombreux hôpitaux ont adopté un système d'information pour informatiser la gestion du bloc opératoire. Au vu des nouvelles données qui abondent, il convient de développer des modèles qui tiennent compte des spécificités de chacun.

4 Conclusion

Dans ce papier, nous parcourons la littérature en prenant en compte certaines contraintes relatives aux ressources humaines ou/et matérielles traitant des problèmes de planification et d'ordonnement d'un bloc opératoire.

Nous avons constaté que, dans les articles cités, les seules contraintes prises en compte concernant les ressources humaines sont les chirurgiens (en nombre et disponibilité), les anesthésistes (en nombre), les brancardiers (en nombre et disponibilité). Nous avons relevé une étude qui intègre une charge horaire variable pour les infirmières (Belien *et al.*, 2007 a). Cette charge dépend principalement du programme du bloc opératoire. Ces auteurs intègrent donc cette donnée dans leur modélisation pour déterminer l'affectation du personnel infirmier.

Quant aux contraintes relatives aux ressources matérielles, seules sont prises en compte le nombre de salles d'opération, le nombre de lits dans la salle de réveil. Certains auteurs (Roland *et al.*, 2006 ; Chaabane *et al.*, 2007) incluent la disponibilité d'équipements spécifiques, sans toutefois les nommer, comme une contrainte de disponibilité.

Or dans la réalité, d'autres contraintes humaines sont aussi à prendre en compte comme la disponibilité et les préférences des chirurgiens, infirmiers, anesthésistes ... ainsi que d'autres contraintes matérielles comme la polyvalence des salles d'opérations, la disponibilité des salles et du matériel médical ... La difficulté est importante et rares sont les auteurs qui se risquent à intégrer ces différentes contraintes pour présenter une solution globale. Et encore plus rares voire inexistantes ceux qui appliquent leur modèle à un cas réel.

5 Perspectives

Au cours de différentes visites d'hôpitaux, nous nous sommes rendu compte que les problématiques de chacun étaient différentes. Chaque hôpital a son histoire et son savoir-faire. Sa gestion a évolué en fonction de son expansion, de sa culture, des réformes politiques et économiques. La gestion du bloc opératoire ne dépend pas seulement de la planification et de l'ordonnement d'opérations dans les différentes salles, mais doit tenir compte des spécificités des différentes ressources humaines et matérielles qui l'approvisionnent.

La plus grande difficulté lors de la résolution des problèmes d'ordonnement et/ou de planification est l'explosion combinatoire. Le problème principal pour trouver une solution « optimale » parmi cette explosion combinatoire de possibilités est le temps de recherche d'un algorithme traditionnel, exprimé en années ou en siècles, ce qui n'est pas acceptable en pratique. C'est pourquoi, nous nous dirigeons vers des méthodologies qui engendrent une solution raisonnable en un temps raisonnable, compatibles avec notre contexte de prise de décision en temps limité. Pour se faire nous disposons d'une plateforme logicielle expérimentale basée sur nos travaux (Hanset, 2008). Nous comptons enrichir cette plateforme en vue de valider des premières hypothèses de travail.

Dans ce cadre, nos futures recherches se focaliseront sur la conception d'une méthodologie d'aide à la décision prenant en compte un large éventail de ces problématiques. Les combinaisons des approches sont multiples. Toutes ne sont peut-être pas envisageables pour l'instant. Les approches envisagées garantissent la génération d'une solution réalisable en termes de matériel renouvelable et non-renouvelable et s'assurent d'engendrer un planning robuste dans une certaine mesure. Un planning robuste ne nécessite pas de réordonner en présence d'aléas si l'amplitude de ces derniers reste dans un intervalle « raisonnable » préalablement défini. Nous comptons envisager l'utilisation d'ordres partiels pour la caractérisation de solution robustes (La, 2005). Il est aussi raisonnable d'envisager des solutions (Belien *et al.*, 2007 a) pour intégrer la répartition de la charge de travail suivant les journées ou les moments forts des journées au niveau des ressources humaines (infirmières, brancardiers, anesthésistes...).

Notre méthodologie d'aide à la décision devra être compatible avec la politique de l'hôpital cible et respecter toutes les contraintes induites par les problématiques rencontrées en les incorporant dès la phase de modélisation.

6 Références

- Augusto, V., X. Xie et V. Perdomo (2007) *Operating Theatre Scheduling With Limited Recovery Beds And Patient Recovery In Operating Rooms*, International conference on Industrial Engineering and System Management (IESM 07), Mai 30- Juin 2, Beijing, Chine.
- Azaiez, M.N. et S.S. Al Sharif (2005), *A 0-1 goal programming model for nurse scheduling*, Computers and Operations Research, 32, 491-507
- Bard, J.F. et H.W. Purnomo (2005 a), *A column generation-based approach to solve the preference scheduling problem for nurses with downgrading*, Socio Economic Planning Sciences, 39, 193-213.
- Bard, J.F. et H.W. Purnomo (2005 b), *Preference Scheduling for Nurse using column generation*, European Journal of Operational Research, 164, 510-534
- Bard, J.F. et H.W. Purnomo (2005 c), *Short-Term Nurse Scheduling in Response to Daily Fluctuations*, Supply and Demand Health Care management Science, 8, 315-324.
- Belien, J. et E. Demeulemeester (2007 a), *A branch-and-price approach for integrating nurse and surgery scheduling*, Eur. J. Operational Research. Vol. 189, N°3, 16 Septembre 2008, pp. 652-668.
- Beliën, J. et E. Demeulemeester, (2007 b), *Building cyclic master surgery schedules with leveled resulting bed occupancy*, European Journal of Operational Research, Vol. 176, N° 2, 16 Janvier 2007, pp. 1185-1204.
- Blake, J.T., M.W. Carter, (2002), *A goal programming approach to strategic resource allocation in acute care hospitals*, European Journal of Operational Research 140, 541-561
- Blake, J.T., F. Dexter, J. Donald, (2002), *Operating room manager's use of integer programming for assigning block time to surgical groups: a case study*. Anesthesia and Analgesia 94, 143-148
- Burke, E., P. De Causmaecker, G. Vanden Berghe, (2004), *The state of the art of nurse rostering*, The Journal of Scheduling, 7, 441-499
- Brucker, P., A. Drexl, R. Möhring, K. Neumann and E. Pesch (1999) *Resource-constrained project scheduling: Notation, classification, models, and methods*, European Journal of Operational Research, Vol. 112, N° 1, 1 Janvier 1999, pp. 3-41
- Brucker P. et S. Knust (2003), *Lower bounds for resource-constrained project scheduling problems*, European Journal of Operational Research, Vol. 149, N° 2, 1 Septembre 2003, pp. 302-313
- Caprara, A., M. Manaci et P. Toth, (2003), *Models and algorithms for a staff scheduling problem*, Mathematical Programming, 98, 445-476

Chaabane, S., N. Meskens, A. Guinet, M. Laurent, (2007), *Comparaison des performances d'une méthode de planification appliquée à plusieurs politiques de programmation opératoire*, Logistique et Management, 2007, Vol. 15, N°1, pp. 17-26.

Cheang, B., H. Li, A. Lim, (2003), *Nurse rostering problems - a bibliographic survey*, European Journal of Operational Research, pp. 151, 447-460

Dexter, F., A. Macario, R.D. Traub, (1999 a), *Which Algorithm for Scheduling Add-on Elective Cases Maximizes Operating Room Utilization?: Use of Bin Packing Algorithms and Fuzzy Constraints in Operating Room*, Anesthesiology. 91(5):1491-1500

Dexter, F., A. Macario, F. Qian, R.D. Traub, (1999 b), *Forecasting Surgical Groups' Total Hours of Elective Cases for Allocation of Block Time: Application of Time Series Analysis to Operating Room*, Anesthesiology. 91(5):1501-1508

Dexter, F., R.D. Traub, (2002), *How to schedule elective surgical cases into sopecific operating rooms to maximize the efficiency of use of operating room time*, Anesthesia and Analgesia 94, 933-942

Dussauchoy, A., C. Combes, F. Gouin, G. Botti (2003) *Simulation de l'activité d'un bloc opératoire en utilisant des données recueillies au niveau d'un département d'anesthésie*. GISEH 2003, Janvier 17-18, 2003, Lyon, France.

Guinet, A., S. Chaabane (2003), *Operating theatre planning*, *Int.J. Production Economics*, 85: 69-81.

Fei, H., D. Duvivier, N. Meskens, (2006), *Ordonnancement journalier dans un bloc opératoire dans le cadre d'une stratégie "open scheduling"*, Actes de la 3^{ème} conférence francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers GISEH 06, pp. 615-622. Septembre 14-16, Luxembourg, Gd-Duché de Luxembourg

Fei, H., N. Meskens, C. Chu, (2007), *An operating theatre planning and scheduling problem in the case of an "open scheduling" strategy*, International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM 2007), Mai 30 - Juin 2 2007, Beijing, Chine.

Fei, H., C. Chu, N. Meskens, A. Artiba, (2008), *Solving surgical cases assignment problem by a branch-and-price approach*, IJPE, Mars 2008, Vol. 112, N°1, 96-108.

Hanset, A., H. Fei, O. Roux, N. Meskens, D. Duvivier, (2008), *Limited-time decision making with Tabu search for an operating theatre daily scheduling problem*, Operational Research Applied to Health Services ORAHS07, St Etienne, France.

Hammami, S., P. Ladet, A. Hadj Alouane, (2006), *Une approche robuste pour la construction des plages horaires dans un bloc opératoire*, 6eme Conférence Francophone de MODélisation et SIMulation MOSIM06, Avril 3-5, Rabat, Maroc

Hammami, S., P. Ladet, B.H.A. Atidel, (2007), *Une programmation opératoire robuste*, Logistique & Management, Mai 2007, Vol. 15, N° 1

Jaumard, B., F. Semet, T. Vorvor, (1998), *A generalized linear programming model for nurse scheduling*, European Journal of Operational Research, 107, 1-18

Jebali, A., A. B. Hadj Alouane, P. Ladet, (2006), *Operating rooms scheduling*, *Int.J. Production Economics*, Vol. 99, 52-62.

Kharraja, S., S. Hammami, R. Abbou, (2004), *Plan Directeur d'Allocation des plages horaires : approche globale*, 2eme Conférence Francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers GISEH04, Septembre 9-11, Mons, Belgique.

Kharraja, S., R. Abbou, F. Albert et E. Marcon (2005) *Open scheduling : a block scheduling strategy-based Operating Theatre Planning*. International conference on Industrial Engineering and System Management (IESM 05), Mai 16-19, 2005, Marrakech, Maroc.

Kharraja, S., P. Albert, F. Chabaane (2006), *Block scheduling: toward a master surgical schedule*, Proceedings of International conference on Service Systems and Service Management (SSSM 06) pp. 429-435, Octobre 25-27, 2006, Troyes, France

La, H.T., (2005), *Utilisation d'ordres partiels pour la caractérisation de solution robuste en ordonnancement*, Thèse, Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse

Macario, A. (2007), *Are your operating room efficient?*, OR Manager, Décembre 2007, Vol. 23, N° 12

Marcon, E. (2003) *Aide à la décision pour les systèmes hospitaliers : application à la réingénierie et au pilotage des plateaux médico-techniques*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université Jean Monnet de Saint Etienne.

Marcon, E. (2004) Dimensionnement des ressources des plateaux médico-techniques des établissements hospitaliers. *Journal Européen des Systèmes Automatisés RS-JESA, Logistique hospitalière*, 38(6): 631-656.

Marcon, E., F. Dexter (2007), *An Observational Study of Surgeons' Sequencing of Cases and Its Impact on Postanesthesia Care Unit and Holding Area Staffing Requirements at Hospitals*, International anesthesia research society Vol. 105, No. 1, Juillet 2007, pp. 119-126

Meyer auf'm Hofe (2001), *Solving Rostering Tasks as Constraint Optimization*, Papers from the Third International Conference on Practice and Theory of Automated Timtabling (PATAT 2000), Konstanz, Vol. 2079, pp. 191-212.

Musliu, N., J. Gärtner, W. Slany (2000), *Efficient generation of rotating workforce schedules*, Papers from the Third International Conference on Practice and Theory of Automated Timtabling (PATAT 2000), Konstanz, pp. 314-332.

Perdomo, V., V. Augusto, X. Xiaolan (2006), *Operating Theatre Scheduling Using Lagrangian Relaxation*, Proceedings of International conference on Service Systems and Service Management (SSSM 06) pp. 1234-1239, Octobre 25-27, 2006, Troyes, France

Reymondon, F. (2005) *Optimization of hospital sterilization costs acting on grouping choices of medical devices into packages, using the simulated annealing pethod*. International Conference on Industrial Engineering and System Management (IESM 05), Mai 16-19, 2005, Marrakech, Maroc.

Reymondon, F., B. Pellet et E. Marcon (2006) Methodology for designing medical device packages based on sterilisation costs. *In INCOM 2006*, Vol. 3, pp. 701-706, Saint Etienne, France.

Reymondon, F., B. Pellet et E. Marcon (2008) Optimization of hospital sterilization costs proposing new grouping choices of medical devices into packages. *Int. J. Production Economics*, 112, 326-335.

Roland, B., C. Di Martinelly, F. Riane (2006), *Operating Theatre Optimization : A resource-Constrained Based Solving Approach*, Proceedings of International conference on Service Systems and Service Management (SSSM 06) pp. 443-448, Octobre 25-27, 2006, Troyes, France

Roland, B., C. Di Martinelly, F. Riane, (2008), *Scheduling Operating Theatre under Human Resources Constraints*, International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM 2007), Mai 30 - Juin 2 2007, Beijing, Chine

Trilling, L. (2006) *Aide à la décision pour le dimensionnement et le pilotage de ressources humaines mutualisées en milieu hospitalier*. Thèse de doctorat, L'institut national des sciences appliquées de Lyon.

Van Houdenhoven, M., J. M. van Oostrum, G. Wullink, E. Hans, J.L. Hurink, J. Bakker and G. Kazemier, (2007), *Fewer intensive care unit refusals and a higher capacity utilization by using a cyclic surgical case schedule*, Journal of Critical Care.