



**HAL**  
open science

## Chaîne logistique en milieu hospitalier : modélisation des processus de distribution de la pharmacie

Christine Di Martinelly, Alain Guinet, Fouad Riane

### ► To cite this version:

Christine Di Martinelly, Alain Guinet, Fouad Riane. Chaîne logistique en milieu hospitalier : modélisation des processus de distribution de la pharmacie. 6e Congrès international de génie industriel, Jun 2005, Besançon (France), France. pp.1-8. hal-00377589

**HAL Id: hal-00377589**

**<https://hal.science/hal-00377589>**

Submitted on 22 Apr 2009

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Chaîne logistique en milieu hospitalier : modélisation des processus de distribution de la pharmacie

Christine Di Martinelly<sup>1</sup>, Alain Guinet<sup>2</sup>, Fouad Riane<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> CREGI, FUCAM, Chaussée de Binche 151, 7000 Mons- Belgique

<sup>2</sup> Laboratoire PRISMa, INSA (Lyon), bât Jules Verne, 19 avenue Jean Capelle, 69621 Villeurbanne cedex, FRANCE

[dimartinelly@fucam.ac.be](mailto:dimartinelly@fucam.ac.be), [alain.guinet@insa-lyon.fr](mailto:alain.guinet@insa-lyon.fr), [riane@fucam.ac.be](mailto:riane@fucam.ac.be)

---

*RÉSUMÉ* : Suite aux multiples changements qui traversent actuellement le secteur des soins de santé, les centres hospitaliers se doivent d'optimiser leur gestion pour réduire les dépenses tout en garantissant la sécurité et la qualité des soins administrés aux patients. La logistique pharmaceutique représente une part importante du budget des hôpitaux et des gains de coûts peuvent y être fait. Le présent article présente les spécificités de la logistique pharmaceutique et applique sur un cas concret une démarche de modélisation par les processus. Cette démarche permet d'identifier les interactions entre les acteurs et les actions et de mettre en lumière les dysfonctionnements éventuels du système qui pourra faire l'objet d'une amélioration.

*MOTS-CLÉS* : gestion hospitalière, logistique pharmaceutique, modélisation.

---

## 1. Introduction

En Europe, le secteur des soins de santé est à l'heure actuelle en constante transformation pour s'adapter à un environnement complexe et mouvant. Le milieu des services hospitaliers a connu ces dernières années de multiples changements : croissance des dépenses de santé, vieillissement de la population, intégration de technologies de plus en plus sophistiquées et de plus en plus coûteuses, pénurie de personnel soignant, ... En outre, dans la plupart des pays, le budget de fonctionnement octroyé par l'Etat est de plus en plus serré. Citons le cas de la Belgique, qui, depuis le 1 juillet 2002, a adopté un système de financement progressivement basé sur les concepts de performance et d'activité justifiée. En France, une démarche analogue a été entreprise et se double de la création d'une agence chargée d'organiser la mise en œuvre d'évaluation des prestations de services des établissements de santé et procède à l'accréditation de ceux-ci, l'ANAES.

Dans un tel contexte, les centres hospitaliers se doivent d'optimiser leur gestion pour réduire leurs dépenses tout en garantissant une qualité et une sécurité des soins pour le patient. Il est dès lors intéressant d'identifier les postes de coûts les plus importants pour estimer les gains possibles. Une étude menée par LANDRY *et al.* (2000) pour des hôpitaux de divers pays (France, Pays-Bas, Québec et USA) estime que les dépenses de la logistique hospitalière représentent de 30 à 40% des coûts annuels hospitaliers. Parmi ces coûts logistiques, la pharmacie représente à elle seule plus de la moitié des dépenses et présente donc un potentiel intéressant de gains.

Nous nous intéressons dans le cadre de cet article à la logistique pharmaceutique et aux améliorations qui peuvent y être apportées. Dans un premier temps, nous situons le cadre général de l'étude et nous effectuerons le parallèle avec la gestion industrielle. Dans un

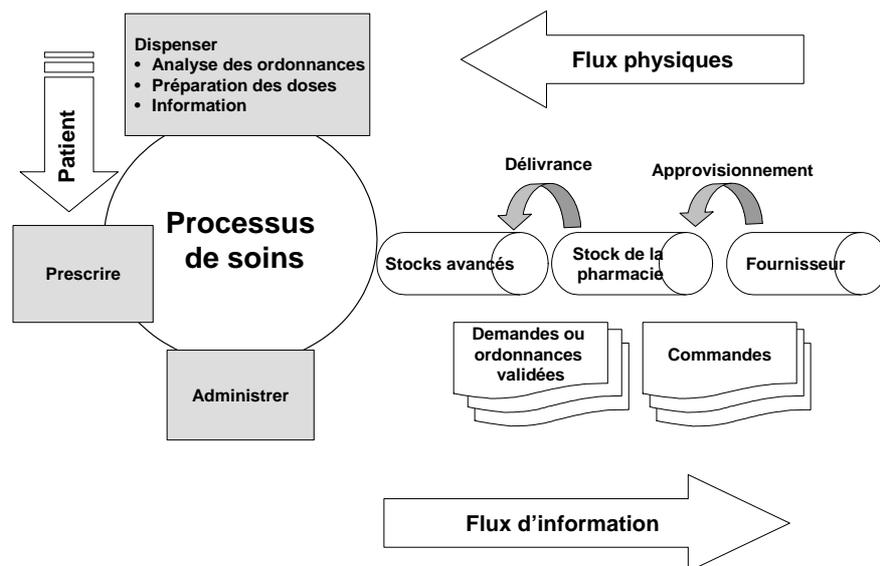
deuxième temps, nous aborderons la logistique pharmaceutique et ses spécificités. Nous présenterons ensuite un cas d'application et la méthode utilisée pour l'aborder.

## 2. La chaîne logistique pharmaceutique

La chaîne logistique pharmaceutique doit permettre de mettre à disposition des patients le plus efficacement possible les produits pharmaceutiques qui leur seront administrés, dans des conditions garantissant sécurité et traçabilité tout en respectant les nombreuses réglementations entourant les produits pharmaceutiques et leur dispensation.

La figure 1 illustre cette chaîne (BERETZ, 2002) et permet de mettre en évidence ces spécificités.

- Les fournisseurs : le marché des produits pharmaceutiques est dominé par quelques grands groupes fournissant une grande variété de références. L'attribution des marchés pour la fourniture des médicaments est réglementée par le code des marchés publics, ce qui restreint la liberté de négociations avec ceux-ci.
- La pharmacie générale et ses stocks : les activités et responsabilités du pharmacien hospitalier sont également définies par la loi ainsi que les conditions de délivrance et de remboursement des produits pharmaceutiques. En outre, la gestion des stocks de la pharmacie est rendue complexe par le nombre de produits et l'hétérogénéité des données logistiques, les volumes et conditionnement divers, les conditions de stockage spécifiques (frigo, endroits sécurisés pour les narcotiques, espaces stériles,...), la gestion des dates de péremption,....
- Les stocks avancés : chaque unité de soins et unité médico-technique dispose d'un stock de produits pharmaceutiques, géré localement par les infirmières. La gestion de ces stocks pour un même produit est différente dans les unités de soins ou dans les services médico-techniques (remplissage, facturation,...).
- Le processus de soins : tout comme la gestion des stocks, le processus de soins est lui aussi différent en fonction des unités de soins et des unités médico-techniques. Par exemple, la délivrance de bandage facturable sera effectuée dans une unité de soins sur base d'une ordonnance et sera facturé à priori, tandis que dans une unité médico-techniques, l'ordonnance et la facturation seront effectuées à posteriori. En outre, le processus de soins qui conditionne la demande de produits pharmaceutiques est fortement marqué par l'aléatoire et la prépondérance du facteur humain.
- Les flux d'information : les flux d'information qui entourent la chaîne logistique pharmaceutique sont nombreux et complexes. Ils doivent indiquer quel médicament prescrire à quel patient, doivent assurer la traçabilité des produits pharmaceutiques administrés et leur facturation, ils doivent également permettre le remboursement auprès des organismes assureurs, assurer un retour des informations pour une assistance pharmaceutique sur l'administration des médicaments.
- Les acteurs : les acteurs intervenant tout au long de la chaîne sont nombreux et doivent avoir une double compétence (technique et médicale), ce qui a comme conséquence la gestion indépendante des flux pharmaceutiques par rapport aux autres flux logistiques de l'hôpital.



**Figure 1.** Description de la chaîne logistique pharmaceutique (BERETZ, 2002)

Comme nous venons de le signaler, la pharmacie hospitalière représente une part non négligeable des dépenses d'un établissement de santé. Elle fait partie intégrante des activités de logistique hospitalière qui sert de support à l'activité de soins apportés aux malades. Il ne faut pas voir la pharmacie comme « isolée » dans l'hôpital mais comme le maillon central de la chaîne logistique pharmaceutique dont le but est de mettre les produits pharmaceutiques à disposition du patient.

Afin de déterminer les méthodes qui peuvent être appliquées à la gestion de la chaîne pharmaceutique, il est intéressant de caractériser la problématique pour déterminer les méthodes à appliquer. Le secteur des soins de santé est centré sur la production de services et il peut être profitable d'établir une analogie avec le secteur industriel dans lequel de très nombreuses recherches ont été effectuées. Des auteurs comme GROOT (GROOT *et al.*, 1993) et FLAGLE (FLAGLE, 2002) considèrent d'ailleurs l'hôpital comme un centre de production, certes avec des spécificités importantes, mais des caractéristiques suffisamment identiques (le déploiement temporaire de ressources rares pour satisfaire une demande critique et partiellement incontrôlable) pour y appliquer les techniques issues de la recherche opérationnelle, techniques largement éprouvées en milieu industriel.

Les problématiques de logistique ont été abondamment traitées en gestion industrielle. Les revues de la littérature établies entre autre par THOMAS (THOMAS D.J. *et al.*, 1996) sur la gestion intégrée de la chaîne logistique et par SLATS (SLATS *et al.*, 1995) sur la modélisation de cette chaîne illustrent cette multiplicité. Plus spécifiquement, bon nombre d'articles ont également été écrits sur la gestion des stocks et sur des modèles d'intégration de gestion des stocks et de la distribution. Citons par exemple les articles de MUCKSTADT (MUCKSTADT *et al.*, 2001), et de QU (QU *et al.*, 1999). Cependant, proportionnellement peu d'articles s'intéressent à ces thèmes en milieu hospitalier. Les aspects légaux et contraintes de la chaîne du médicament, de même que l'importance du facteur humain (BERETZ, 2002) peuvent expliquer ce relatif peu d'engouement.

Toutefois, la comparaison effectuée par APTEL *et al.* (2001) montre que l'adaptation des techniques industrielles aux spécificités du monde médicale est porteuse. L'adaptation des concepts du just-in-time à la gestion de la chaîne logistique a permis de réduire

considérablement les coûts logistiques, un meilleur suivi des relations avec les fournisseurs et une réduction importante des stocks sans altérer la qualité des soins fournis aux patients.

De même, les modèles classiques de gestion des stocks, moyennant quelques adaptations, s'adaptent à l'optimisation de la pharmacie hospitalière et permettent de rationaliser les flux (BABOLI *et al.*, 2003).

### 3. Démarche de modélisation par les processus

La chaîne logistique pharmaceutique est complexe et fait intervenir de nombreux acteurs. Avant de s'attacher à analyser et optimiser une organisation complexe, il convient au préalable de comprendre ses mécanismes de fonctionnement. Pour cela, l'approche de modélisation est bien adaptée et sert également d'outil de représentation, de communication, et d'analyse. Ceci nous permettra de mieux comprendre le fonctionnement du système réel, la nature et les logiques d'interactions entre les différents acteurs autour d'actions et d'opérations.

Nous avons opté pour une approche par les processus. Nous concevons le processus comme défini dans les normes ISO 8402 (AFNOR 1994) et ISO 9004 (AFNOR 1993), c'est-à-dire comme « un ensemble de moyens et d'activités liés qui transforment des éléments entrants en des éléments sortants. Ces moyens peuvent inclure le personnel, les équipements, les techniques, et les méthodes ». L'approche par les processus favorise une description du fonctionnement en termes concrets et donne une vision transversale de l'organisation qui permet d'identifier les responsabilités au sein des différents processus.

La modélisation par les processus, appliquée dans les démarches de réorganisation d'entreprise semble en effet particulièrement adaptée au monde hospitalier (ARTIBA *et al.*, 2004) et a été appliquée avec succès pour la réorganisation d'hôpitaux (CHU *et al.*, 2000 ; SU *et al.*, 2003) ou encore pour l'implantation de systèmes d'information (STACCINI *et al.*, 2001 et 2004).

Nous appliquerons cette démarche dans le cadre d'une collaboration avec un hôpital belge qui réorganise ses structures. Cet hôpital envisage notamment la construction d'une nouvelle plateforme logistique pour la pharmacie, la stérilisation (unité dépendant de la pharmacie mais actuellement localisée dans d'autres bâtiments) et les achats. Les services les plus critiques d'un point de vue médical sont la pharmacie et la stérilisation et seront le centre de notre étude. L'objectif est d'optimiser le fonctionnement de la pharmacie, de dimensionner les stocks, d'améliorer la politique de gestion des stocks et de distribution des produits pharmaceutiques.

Pour atteindre ces objectifs, il est préalablement nécessaire de comprendre le fonctionnement des services à optimiser et les différents acteurs impliqués dans le processus de distribution des médicaments.

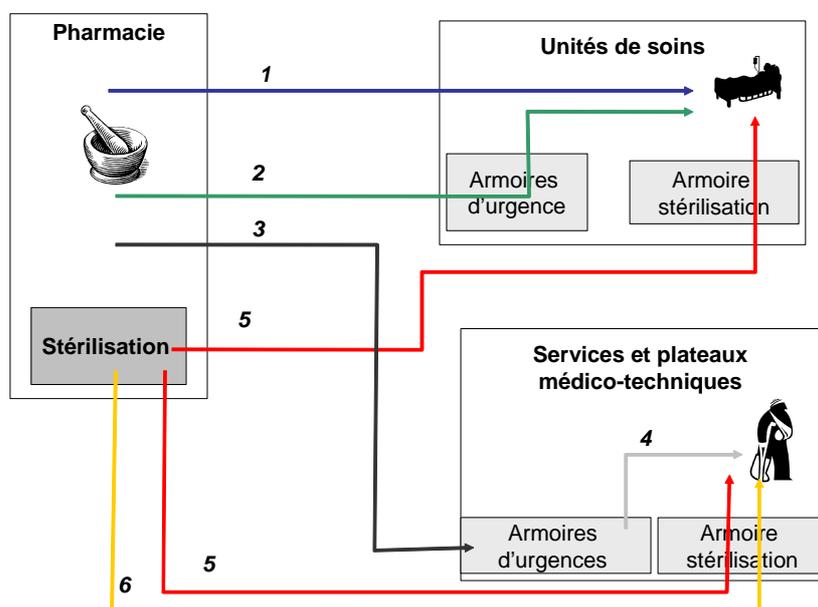
Pour modéliser les processus, nous avons choisi dans un premier temps la représentation par logigrammes (CATTAN *et al.*, 1998). Cette représentation simple a l'avantage d'être compréhensible par un maximum de personnes impliquées dans les processus. Nous avons en effet constaté le manque d'outils de modélisation spécifiquement adaptés au monde hospitalier. Les études menées ont recours la plupart du temps aux outils de simulation (FONTAN *et al.*, 2003 ; HARPER *et al.*, 2004 ; ...) comme moyen de modélisation, ce qui a comme conséquence une disparité de formalisme. De plus, les outils reconnus de modélisation comme UML et SADT nécessitent des connaissances a priori et demandent donc

un investissement en temps minimum pour pouvoir communiquer ; temps dont les principaux acteurs des processus ne disposent que de manière très limitée.

La modélisation par logigramme identifie les intervenants, les moyens, les produits et les actions ainsi que la logique et la chronologie selon laquelle ces actions se succèdent.

Dans un premier temps, nous nous sommes attachés aux processus de distribution des produits pharmaceutiques et des produits de la stérilisation pour les mettre à disposition des patients. Il s'agit d'une approche purement descriptive visant à comprendre ces processus de distribution. La figure 2 situe ces processus au sein de l'hôpital.

En ce qui concerne les produits provenant de la pharmacie, 4 processus principaux ont été identifiés : 2 processus décrivent la distribution des produits pour les unités de soins soit durant la journée (1) ou durant la nuit (2). La différence entre ces deux circuits se situe principalement au niveau de la délivrance des produits.



**Figure 2.** Les processus de distribution des produits pharmaceutiques dans l'hôpital

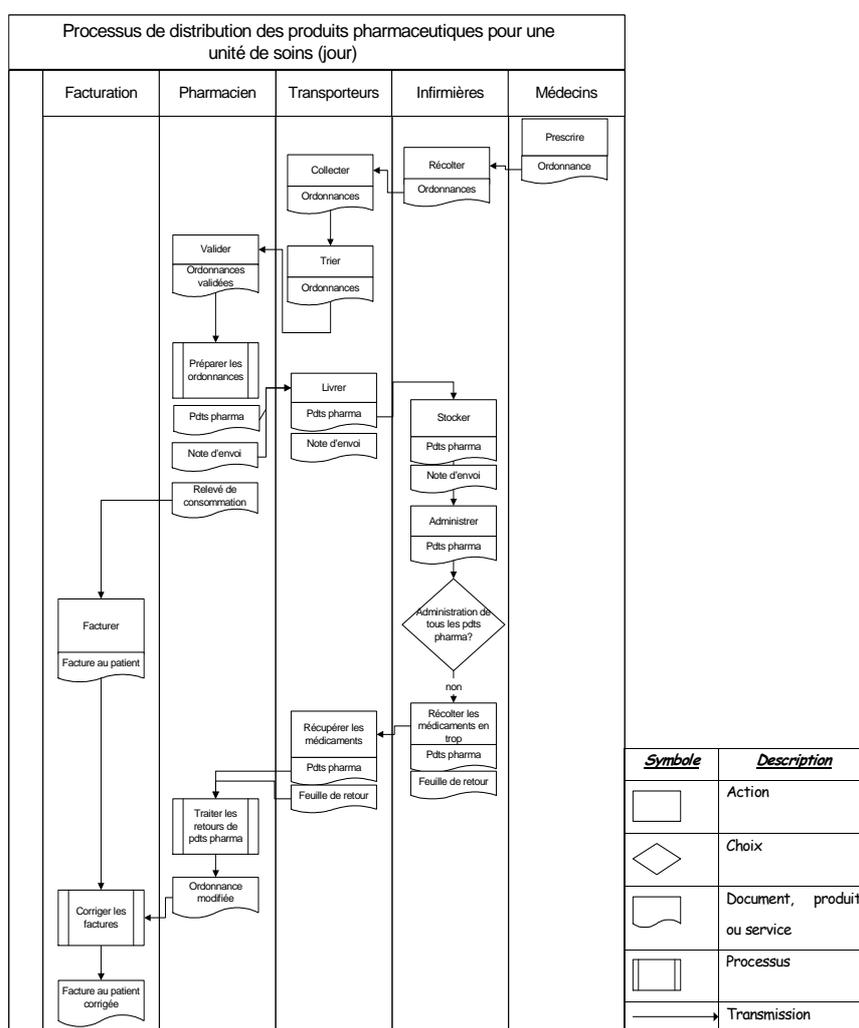
Les deux autres processus décrivent la distribution des produits pour les services et plateaux médico-techniques disposant d'une armoire d'urgence prévue par la loi. Il s'agit des urgences, des soins intensifs, du quartier opératoire, de la néonatalogie, du quartier d'accouchement, des services médico-techniques et de la consultation. Contrairement aux unités de soins, ces services ne sont pas réapprovisionnés de manière nominative, c'est-à-dire sur base d'une ordonnance d'un patient, mais sur base d'une demande médicale validée par un médecin. Tous ces services sont dédiés aux hospitalisations excepté la consultation (uniquement ambulatoire) et les services des urgences et médico-techniques qui reçoivent aussi bien des patients hospitalisés que des patients en ambulatoire.

Pour ces services, nous avons identifié un processus décrivant le réapprovisionnement des armoires d'urgences (3) et un processus décrivant la distribution des médicaments aux patients (4). Le premier processus s'effectue sur une base systématique (une ou deux fois par semaine), le second est en fonction de l'activité.

En ce qui concerne le processus de distribution, la principale distinction entre les patients hospitalisés et les patients en ambulatoire est le mode de facturation des produits pharmaceutiques. Pour les patients hospitalisés, les médicaments sont facturés par la pharmacie. Pour les patients en ambulatoire, les médicaments sont facturés par la facturation générale sur base du document de consultation. La pharmacie ne sait donc pas quel produit a été administré à quel patient.

Au départ de la stérilisation, deux processus ont été identifiés en fonction du type de matériel qui est délivré : d’une part le processus de distribution du matériel stérile et non métallique (5) et d’autre part le matériel métallique (6). Ce dernier subit un processus de stérilisation dans des autoclaves.

Chaque processus a ensuite été décrit au moyen de logigrammes et soumis à la validation des personnes responsables. La figure 3 représente le schéma d’un des processus.



**Figure 3.** Description du processus de distribution des produits pharmaceutiques pour une unité de soins – circuit de jour

Cette représentation par logigramme permet d’identifier clairement les acteurs et les interactions qui existent entre les différents acteurs. On remarque que de nombreux acteurs interviennent dans le circuit de traitement des ordonnances qui n’est pas informatisé. On

remarque également que la facturation des produits pharmaceutiques s'effectue après la délivrance. On note également toute la difficulté de gérer correctement le retour des médicaments et de mettre à jour les ordonnances des patients à cause du décalage dans le temps.

Ces logigrammes serviront de moyens de communication pour permettre d'identifier les processus critiques qui seront analysés ultérieurement.

#### 4. Conclusion et perspectives

Suite aux multiples changements qui traversent actuellement le secteur des soins de santé, les centres hospitaliers se doivent d'optimiser leur gestion pour réduire les dépenses tout en garantissant la sécurité et la qualité des soins administrés aux patients. La logistique pharmaceutique représente une part importante du budget des hôpitaux et des réductions de coûts peuvent y être réalisés. Pour y arriver, il est intéressant d'appliquer des techniques empruntées au monde industriel. En effet, de nombreuses similitudes existent entre les systèmes. Toutefois, il est nécessaire de procéder à des adaptations car la logistique pharmaceutique présente des particularités liées aux réglementations entourant les produits pharmaceutiques et leur dispensation, la gestion assez décentralisée des stocks et leur multiplicité, l'hétérogénéité des produits, l'importance de l'aléatoire et la prépondérance du facteur humain.

Pour attaquer cette problématique complexe, la modélisation par les processus offre un outil de représentation, de communication et d'analyse pour mettre en évidence les interactions entre les différents acteurs et les actions. Cette démarche a été appliquée à un cas concret pour fournir une aide à un hôpital souhaitant optimiser le fonctionnement de sa pharmacie hospitalière du point de vue des stocks, de leur dimensionnement et de la distribution. Cette modélisation par les processus permettra ensuite de définir les processus critiques à développer et offre l'avantage de pouvoir être couplée à un modèle de simulation pour simuler le fonctionnement du monde réel et envisager différents scénarios de gestion.

#### 5. Références bibliographiques

APTEL O., POURJALALI H., (2001), « Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals : a comparison fo U.S. and French hospitals », *The international journal of accounting*, **36**, 65-90

Arrêté Royal du 4 juin 2003 modifiant l'AR du 25 avril 2002 relatif à la fixation et à la liquidation du budget des moyens financiers des hôpitaux.

ARTIBA A., BRIQUET M., COLIN J., DONTAINE A., GOURC D. , POURCEL C., STOCK R., (2004), « Modélisation d'établissement de santé », in : *proceedings* of GISEH 2004 (Mons – Belgique), ISBN : 2-930294-16-7

BABOLI A., BRANDON M.T., CHARPIAT B., GUINET A., HASSAN T., LEBOUCHER G., (2003), « Identification des flux logistiques pharmaceutiques d'un hôpital public », in : *proceedings* of GI 2003 (Québec – Canada) – ISBN: 2-980240-0-3

BERETZ L., «La logistique hospitalière: le point de vue de la pharmacie», Colloque "L'hôpital et la fonction logistique », Hôpital Expo, 20 mai 2002, [www.eannet-france.org/download/nonprotege/d3\\_nos\\_manifestations/d312n\\_hexpo/He\\_pharmacie.pdf](http://www.eannet-france.org/download/nonprotege/d3_nos_manifestations/d312n_hexpo/He_pharmacie.pdf)

CATTAN M., IDRISSE N., KNOCKAERT P., (1998), Maîtriser les processus de l'entreprise, Editions d'organisation, Paris

CHU S., CHU L., (2000), « A modelling framework for hospital location and service allocation », *International transactions in operational research*, **7**, 539-568

- DELLAERT N., VAN DE POEL E., (1996), “Global inventory control in an academic hospital”, *International Journal of Production Economics*, **46-47**, 277-284
- FLAGLE C.D., (2002), “Some origins of operations research in the health services”, *Operations Research*, **50**, 52-60
- FONTAN G., DUROU D., MERCE C., FRONTIN P., (2003), « Analyse et modélisation du parcours patient », in : *proceedings of GISEH 2003* (Lyon – France), ISBN : 2-930294-08-6
- GROOT P.M.A., KREMER P.G.M.T., VISSERS J.M.H., (1993), Raamwerk voor productie-besturing in ziekenhuizen, *Acta hospitalia*, **2**, 29-39.
- HARPER P.R., SHAHANI A.K., (2002), “Modelling for the planning and management of bed capacities in hospitals”, *Journal of the Operational research Society*, **53**, 11-18
- LANDRY S., BEAULIEU M., (2000), “Logistique hospitalière: un remède aux maux du secteur de la santé?”, Groupe de recherche CHAINE, rapport n° 01-01, ISSN: 1485-5496
- MUCKSTADT J.A., MURRAY D.H., RAPPOLD J.A., COLLINS D.E., (2001), “Guidelines for collaborative supply chain system design and operation”, *Information Systems Frontiers*, **3:4**, 427-453
- QU W.W., BOOKBINDER J.H., IYOGUN P., (1999), “An integrated inventory transportation system with modified periodic policy for multiple products”, *European Journal of Operational Research*, **115**, 254-269
- SAMPIERI N., BONGIOVANNI I., “Enjeux et perspectives des pratiques logistiques: pour une amélioration globale de la performance – le cas de l’hôpital public français”, RIRL 2000, les 3ème rencontres internationales de la recherche en logistique, 9-11 mai 2000, Trois-Rivières, CRET LOGSTACCINI P., JOUBERT M., QUARANTA J-F., FIESCHI D., FIESCHI M., (2001), « Modelling health care processes for eliciting user requirements: a way to link a quality paradigm and clinical information system design », *International Journal of Medical Informatics*, **64**, 129-142
- STACCINI P., JOUBERT M., QUARANTA J-F., FIESCHI M., (2004), « Mapping care processes within a hospital : from theory to a web-based proposal merging enterprise modelling and ISO normative principles », *International Journal of Medical Informatics*, *in press*
- SLATS P.A., BHOLA B., EVERS J.J.M., DIJKHUIZEN G., (1995), “Logistic chain modelling”, *European Journal of Operational Research*, **87**, 1-20
- SU S., SHIH C-L., (2003), « Modelling an emergency medical services system using computer simulation », *International journal of medical informatics*, **72**, 57-72
- THOMAS D.J., GRIFFIN P.M., (1996), « Coordinated supply chain management”, *European Journal of Operational Research*, **94**, 1-15