



Avis de Soutenance

Monsieur Benoit BEROULE

Présentera ses travaux en soutenance

Soutenance prévue le **mardi 10 juillet 2018** à 14h00

Lieu : UTBM, 12 Rue Thierry Mieg, 90000 Belfort
salle I102

Titre des travaux : Contribution à l'optimisation de la chaîne logistique pharmaceutique dans un contexte multi-sites : Application au groupe hospitalier de la région Mulhouse et sud Alsace

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 27

Unité de recherche : Laboratoire de Nanomédecine, Imagerie, Thérapeutique

Directeur de thèse : Olivier GRUNDER

Codirecteur de thèse : Oussama BARAKAT HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Olivier GRUNDER	Maître de Conférences	Université Bourgogne - Franche-Comté	Directeur de these
M. oussama BARAKAT	Maître de Conférences	UFC	CoDirecteur de these
M. Abdelhakim ARTIBA	Professeur des Universités	Université de Valenciennes	Rapporteur
M. Mourad ABED	Professeur des Universités	Université de Valenciennes	Examineur
M. Slim HAMMADI	Professeur des Universités	Ecole Centrale de Lille	Rapporteur

Résumé de la thèse (en français) :

Le présent travail de thèse a pour but d'étudier et d'améliorer la logistique du groupement hospitalier de Mulhouse sud-Alsace (GHRMSA). Notre étude se focalise sur les problématiques liées à la pharmacie à usage interne de l'hôpital Émile Muller de Mulhouse, car cette dernière est destinée à devenir la pharmacie centrale du groupement. Cette nouvelle considération implique une centralisation de certains processus pharmaceutiques tels que la gestion et la stérilisation des dispositifs médicaux nécessaires au bon déroulement des interventions chirurgicales pratiquées quotidiennement dans les différents centres de soins du groupement. Ce travail est donc divisé en deux parties distinctes ayant pour dénominateur commun la gestion des dispositifs médicaux. En effet, dans un premier temps nous envisageons l'optimisation des méthodes d'implantation pour le stockage de ces dispositifs. Les particularités du milieu hospitalier par rapport au milieu industriel nous permettent de mettre en place des méthodes d'agencement de stock dans le but de minimiser la distance moyenne parcourue par les agents lors de la phase de collecte. Tout d'abord, nous proposons un modèle mathématique linéaire, puis nous présentons une heuristique dédiée, mais aussi des méthodes hybridées combinant cette heuristique avec un algorithme génétique puis un branch and bound. Afin d'affiner ce travail, et de se projeter dans l'avenir, nous proposons ensuite une méthode d'optimisation de la collecte d'une liste de dotations au sein du stock prenant en compte des contraintes liées à l'utilisation d'un véhicule de transport et d'un stockage multi niveau, à savoir : l'impossibilité de faire des demi-tours, le respect du sens de circulation et le respect de la charge maximale transportable. Chacune de ces contraintes peut être prise en compte ou ignorée pour représenter au mieux la réalité. Dans un second temps, nous proposons des méthodes d'ordonnement des interventions chirurgicales pratiquées par le GHRMSA. La particularité de ce travail et de se focaliser d'avantage sur l'assignation des ressources, c'est à dire des boites de dispositifs médicaux. Le but est de renforcer les liens décisionnels existants entre la pharmacie et les différents blocs opératoires de chaque site afin de lisser la charge de travail du service de stérilisation et d'assurer une meilleure réactivité en cas d'urgences ou d'imprévus. Pour résoudre ce problème d'ordonnement avec affectation de ressources, nous définissons un modèle mathématique linéaire et proposons un algorithme d'optimisation par essaim particulière pour minimiser le nombre de boites de dispositifs médicaux nécessaires. Enfin, nous étendons le problème initial avec la prise en compte du transport inter-sites. Nous détaillons alors une méthode pour définir des plannings d'interventions et de livraison des dispositifs médicaux pour minimiser le coût global en fonction des caractéristiques du système de transport.

Abstract (in English)

The purpose of this thesis is to study and improve the logistical aspects of the hospitals group named "Groupement Hospitalier de Mulhouse Sud-Alsace" (GHRMSA). Our study focuses on the problematics of the pharmacy of the Emile Muller hospital at Mulhouse in France, which is dedicated to become the central pharmacy of the group. This new consideration implies to centralize several pharmaceutical processes such as the medical devices management which are mandatory for surgical operations. This work is divided into two different parts on the management of surgical devices. Indeed, as a first step we study the optimization of the layout to store surgical devices. The special characteristics of the pharmaceutical environment compared to the industrial one are used to propose methods to design layouts of the warehouse in order to minimize the average distance traveled by the employees during the picking phase. First, we define a linear mathematical model and a dedicated heuristic but also two other methods hybridizing the latter with genetic algorithms and branch and bounds. In order to improve this work and prepare the future, we also propose methods to optimise the routing of the employees to completes endowment lists using a transport vehicle with a multi level storing policy. The use of such a vehicle implies the following constraints: u-turn impossibility, imposed traffic direction and respect of the transport capacity. Any of theses constraints can be considered or not in order to create a model as near as possible of the real world. As a second step, we propose surgical operations scheduling methods. This work focuses on the assignment of the needed surgical devices boxes. The purpose is to improve the decision between the operating theaters of each site of the hospital group and the sterilization service in order to smooth the sterilization workload and to improve the reactivity in case of emergencies or any other unexpected problems. To solve the scheduling problem, we

define a linear mathematical model as well as a particle swarm optimization algorithm to create surgical operations plannings which minimize the number of needed surgical devices boxes. Moreover, we extend the initial problem with the transport between hospital locations, and present a method to create plannings for surgical operations and for the delivery of the surgical boxes to minimize the global cost considering the parameters of the transport system.