

Article original

Optimisation des niveaux de stock dans les centres de transfusion sanguine au Maroc

Optimization of inventory levels in the blood transfusion centers in Morocco

A. Bellabdaoui^a, I. Bennis^{b,*}, J. Saadi^b, M. Benajiba^c

^a Équipe technologies d'information et management des entreprises (TIME), ENSIAS, université Mohammed 5 Souissi, BP 713 Agdal, Rabat, Maroc

^b Laboratoire d'informatique systèmes et énergies renouvelables (LISER), ENSEM Casablanca, route d'El Jadida, BP 8118 Oasis, Casablanca, Maroc

^c Centre national de transfusion sanguine, rue Mfadel Charkaoui, avenue Allal Al Fassi Madinat Al Irfane, Rabat, Maroc

Disponible sur Internet le 22 décembre 2013

Résumé

But de l'étude. – Optimiser le déplacement des quantités de produits sanguins entre les différents centres afin de rétablir les quantités idéales à moindre coût.

Matériels et méthodes. – La problématique traitée dans ce travail, porte sur l'équilibrage des niveaux de stocks entre les centres de transfusion sanguine au Maroc. Un tel problème est caractérisé par un nombre de contraintes à prendre en compte : stock de sécurité, stock idéal, équilibrage proportionnelle des stocks, etc. Un modèle linéaire en variables entières a été proposé pour déterminer l'affectation optimale entre différents centres. Deux variantes sont étudiées, la première qui a pour objectif de réduire au maximum le niveau de stocks déficitaires, la seconde consiste à équilibrer les différents niveaux de stock, de telle manière que l'ensemble des centres aient un niveau de stock excédentaire et/ou déficitaire proportionnel au stock idéal.

Résultats. – Deux variantes d'un modèle linéaire en variables entières qui déterminent l'affectation optimale entre les différents centres ont été proposées et leurs performances ont été évaluées par les résultats expérimentaux obtenus à l'aide d'un solveur commercial.

Conclusion. – Les résultats de cette étude nous permettent de satisfaire l'objectif de disponibilité des PSL en quantité suffisante et par la suite de qualité de service demandé à la transfusion sanguine.

© 2013 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Équilibrage des niveaux de stock ; Programmation linéaire ; Transfusion sanguine ; Transport et logistique ; Optimisation

Abstract

Purpose of the study. – Improve the flow of quantities of blood products between the different centers to restore the ideal quantities at low cost.

Materials and methods. – The problem addressed in this work concerns the balancing inventory levels between blood transfusion centers in Morocco. This problem is characterized by a number of constraints to be taken into account: safety stock, stock ideal proportional balancing of stocks, etc. An integer linear model has been proposed to determine the optimal allocation between different centers. Two variants are examined; the first which aims to minimize the level of inventory loss, the second is to balance the different levels of stock, so that all centers have a level of surplus stock and/or loss proportional to the ideal stock.

Results. – Two variants of an integer linear model that determine the optimal allocation between different centers has been proposed and their performance was evaluated by experimental results obtained using a solver commercial.

Conclusion. – The results of this study allow us to meet the goal of PSL availability of sufficient and subsequently the quality of service required blood transfusion.

© 2013 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: Balancing inventory levels; Linear programming; Blood transfusion; Transport and logistics; Optimization

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : bellabdaoui@ensias.ma (A. Bellabdaoui), bennisidriess@gmail.com (I. Bennis), janah.saadi@gmail.com (J. Saadi), drbenajiba@hotmail.com (M. Benajiba).

1. Introduction

La performance des organisations hospitalières aujourd'hui n'est pas uniquement l'image de critères économiques, mais intègre également d'autres dimensions durables à la fois sociale et environnementale [1]. La transfusion sanguine comme activité complexe et sensible ne fait pas l'exception. Pour répondre aux attentes de ses clients, c'est-à-dire avoir le bon produit au bon moment au bon endroit et en toute sécurité [2], des efforts permanents d'amélioration organisationnelle sont nécessaires. En particulier, la distribution des produits sanguins labiles (PSL) par les centres régionaux de transfusion sanguine est une étape clé du processus transfusionnel. En effet, les services de distribution de PSL sont confrontés à de très nombreuses erreurs ou inexactitudes sur les demandes de PSL, ce qui entraîne forcément des retards dans l'attribution des produits sanguins labiles et peuvent à terme être préjudiciables pour un patient.

Pour ce faire, l'organisation de la régulation des stocks de PSL doit s'adapter à une multitude de paramètres (organisation du maillage transfusionnel, les acteurs, le territoire et son étendu, les établissements de santé [ETS]). On peut citer également l'adéquation des prélèvements selon les besoins en PSL, la coordination des prélèvements entre CRTS, les échanges programmés sous forme de contrat, la fréquence de réapprovisionnement et la fixation de seuil idéal ou par intervalle (mini, optimal, maximal). Elle a pour but d'assurer l'autosuffisance nationale en équilibrant les flux en fonction des niveaux de prélèvements et de cessions. Maintenir cet équilibre nécessite un suivi régulier et une anticipation dans la gestion des stocks, de par les caractéristiques des produits sanguins (hétérogénéité des groupes sanguins, des contraintes de production et de conservation) et des fluctuations des prélèvements, en particulier en période de vacances ou de jours fériés [3].

En France par exemple, la régulation se fait à plusieurs niveaux. Au niveau régional, chaque établissement gère les sites et dépôts de sang de sa région en fonction des conventions passées avec les établissements de soin. Au niveau national, via la base de données (SAS), la cellule de régulation fournit les niveaux des stocks sur l'ensemble du territoire, permettant ainsi une régulation des stocks entre établissements. Ainsi un établissement, en cas de difficultés sur un PSL ou sur un groupe, a éventuellement la possibilité de s'approvisionner auprès d'un autre ETS. La cellule de régulation dispose également pour chaque établissement de données et d'informations lui permettant de suivre et d'anticiper les niveaux des stocks de PSL. Cette anticipation permet, si nécessaire, de réagir en mettant en œuvre des actions spécifiques, soit au niveau d'un ou plusieurs établissements, soit au niveau national.

Plusieurs techniques d'analyse des processus organisationnels et d'amélioration continue issus du milieu industriel et qui ont prouvé leurs apports et valeur ajoutée, sont utilisées aujourd'hui en transfusion sanguine. Bertholey et al. ont appliqué les méthodes 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke), *value stream mapping* (VSM) et *lean management* pour la gestion de flux et suppression des gaspillages au sein des centres de transfusion sanguine [4]. Bennis et al. proposent une nouvelle organisation pour l'implantation des centres de transfusion et

la réorganisation des processus basée sur la méthode d'analyse multicritères pour l'aide à la décision ELECTRE III [5]. L'aspect de la gestion de risque et l'amélioration de la sécurité transfusionnelle dans une démarche qualité a été également largement traité dans la littérature [2,6–8]. Enfin, les auteurs Vaquier et Caldani et Carré s'intéressent à l'informatisation de la traçabilité des produits sanguins [9,10].

Notre article se focalise sur une étape clé du processus transfusionnel ; la distribution des produits sanguins labiles (PSL) par les centres régionaux de transfusion sanguine au Maroc. Elle est assurée, soit par les établissements de transfusion sanguine, soit par des établissements de soins équipés de dépôts de produits sanguins. L'objectif principal de la distribution des produits sanguins labiles est de mettre à la disposition des cliniciens (par conséquent des patients) le bon produit au bon moment, d'où la nécessité de disposer en permanence d'un stock suffisant de PSL [2]. Or les services de distribution de produits sanguins labiles sont toujours confrontés, sur un horizon hebdomadaire, à de très nombreuses fluctuations des demandes de PSL. Ces dernières peuvent être à terme préjudiciables pour les patients. Cela entraîne la nécessité de garantir une disponibilité des PSL par une gestion efficace des niveaux de stock des différents centres et dépôts. Dans ce sens, nous nous intéressons à l'équilibrage efficace des niveaux de stock tout en respectant des contraintes logistiques liées au stock idéal à satisfaire sur un horizon donné. Le problème consiste à optimiser le déplacement des quantités de PSL entre les différents centres afin de rétablir les quantités idéales à moindre coût. Le transport des PSL est déclenché par l'écart entre le stock idéal et le stock réel selon une fréquence hebdomadaire définie à la fin de la semaine.

Cet article sera organisé comme suit : une description du problème traité, de ses contraintes et son objectif seront présentés en Section 2. Un bref état de l'art sur l'affectation de ressources et la gestion équilibrée avec un focus sur les applications en milieu hospitalier sera proposé en Section 3. Une méthode d'optimisation basée sur un modèle mathématique linéaire avec variables entières est décrite en Section 4, avant de conclure en Section 5.

2. Problématique

Le centre national de transfusion sanguine et d'hématologie (CNTSH) est placé sous la tutelle du ministère de la Santé Marocaine, il relève hiérarchiquement de la direction des hôpitaux et des soins ambulatoires. Il est le seul organisme au Maroc habilité à collecter le sang et distribuer les PSL. Le système de transfusion sanguine est composé de 16 centres régionaux de transfusion sanguine (CRTS), 13 banques de sang (BS) et 24 antennes de transfusion (AT) ; regroupés tous sous le nom de centre régional de transfusion sanguine (CRTS) (Fig. 1).

La mission des CRTS consiste à promouvoir le don du sang. Ils sont aussi responsables de la collecte, du traitement et de la distribution des produits sanguins labiles (PSL). Par contre, les banques de sang permettent à la fois de stocker et fournir les PSL, livrés par le CRTS, et aussi à collecter le sang des donneurs. Les antennes de transfusion se focalisent principalement sur la livraison des PSL. Aujourd'hui, chaque CRTS est responsable

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/1105312>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/1105312>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)