

Le positionnement stratégique des buffers dans le Demand Driven MRP

Yousra Benchadi¹, Ahmed Senoussi¹, Nadjib Brahimi²

¹ Laboratoire d'Automatique et Productique, Université Batna 2, Algérie
ysr.benchadi@gmail.com; a.senoussi@univ-batna2.dz

² Department of Supply Chain Management, Rennes School of Business, Rennes, France
nadjib.brahimi@rennes-sb.fr

Mots-clés : *DDMRP, safety stock.*

1 Introduction

Les méthodes traditionnelles de gestion des flux se trouvent incapables de faire face à la volatilité et l'incertitude de la demande du marché actuel. Une nouvelle méthode est apparue et se présente comme une solution aux limites des outils traditionnels : C'est le DDMRP (Demand Driven Material Requirement Planning). Son principe est de placer des tampons appelés *buffers*, dont le but, est de protéger les flux et de réduire la variabilité. Or le paramétrage de certains facteurs, permettant le positionnement et l'ajustement de ces buffers, est basé sur le jugement. Cependant, la méthode semble novatrice et attractive. Pour contribuer dans son évolution progressive, nous proposons dans ce travail un modèle mathématique afin de déterminer le placement et l'ajustement des buffers d'une manière simultanée, en utilisant une démarche théorique pour le paramétrage de certains facteurs.

2 Le DDMRP dans la littérature

Le DDMRP est une méthode basée sur un dimensionnement dynamique de stocks, positionnés à des points stratégiques de découplage, et un fonctionnement tiré par la demande réelle. Le lancement des ordres de fabrication ou des achats, ne se fait plus directement à partir des prévisions, mais selon un planning visuel adapté en temps réel, en fonction des codes couleurs prioritaires : vert, jaune et rouge, ces derniers facilitent la tâche de gestionnaire de production. Cependant, la mise en œuvre de la méthode au niveau de l'entreprise, n'est pas aussi simple, car beaucoup de notions restent implicites. En effet, il n'est pas clair dans le DDMRP comment calculer le facteur de variabilité, comment calculer le facteur de délais, ou encore comment caractériser la variabilité et les délais en trois catégories (Faible, Moyenne, Élevé) et (court, Moyen, Long) respectivement. Depuis l'apparition de DDMRP, de nombreux travaux se sont intéressés à démontrer l'efficacité de la méthode. Et cela, en comparant, le DDMRP à d'autres méthodes de planification et de gestion de la production comme le MRP. [5] s'attache à corriger la limite de paramétrage de la méthode. Une solution, pour le positionnement des stocks dans le DDMRP a été proposée par [2]. Ils ont ensuite prolongés les recherches antérieures, et ont généralisé le processus sur des nomenclatures généralisées. Par la suite, [3] intègre les délais stochastiques. [4] propose une formule alternative de stock de sécurité pour le réapprovisionnement du DDMRP.

Dans la présente recherche, nous proposons des améliorations à la première et deuxième étape de DDMRP, que nous effectuons également en parallèle, contrairement à ce que les inventeurs de la méthode [6] proposent.

3 Présentation du modèle

Pour formuler le problème dans les systèmes multiécheleon, la chaîne d'approvisionnement est représentée comme un réseau, où les nœuds correspondent aux étapes de la chaîne logistique, chaque nœud est un emplacement candidat pour placer de stock. Pour chaque nœud, on attribue le prix unitaire, le taux de possession de stock, la demande moyenne et l'écart-type de la demande. La variabilité des délais est prise en considération, en utilisant les écarts-types des délais au lieu de facteur de délais utilisé dans le DDMRP, chaque stage dans la chaîne logistique garantit un temps de service pendant lequel il doit fournir son successeur, ces temps de service sont des variables de décision pour notre modèle. La fonction objective du modèle proposé a pour but de déterminer l'ensemble des X_i (variables binaires) qui détermine le placement optimal des buffers pour minimiser les coûts de stockage. Le modèle détermine pour chaque buffer : la zone rouge qui représente le stock de sécurité selon un niveau de service souhaité. Les zones jaune et verte, ou le top des deux zones, correspond au point de commande, et le niveau de re-complètement respectivement.

Le modèle proposé est formulé sous forme d'un programme non linéaire, à nombres entiers mixtes (MINLP), et résolu, avec le solveur commercial BONMIN.

4 Résultats et discussion

La présente étude tient compte de deux indicateurs de performance : le taux de service client, et les coûts de stockage. La nomenclature utilisée est identique à celle de [1]. Trois expériences sont envisagées (selon la variabilité). Chaque expérience comporte plusieurs scénarios. La comparaison des deux modèles montre, que ces deux derniers, satisfont pratiquement toutes les commandes, dans les différents scénarios. Cependant, dans notre modèle, le niveau de service est contrôlé. Quant aux niveaux de stocks, ceux des deux zones (verte et jaune) sont quasiment identiques. Par contraste à la zone rouge, où les niveaux de stock, sous notre modèle, sont réduits, ce qui implique une diminution dans les coûts de stockage.

5 Conclusion

Nous avons proposé, dans cette recherche, un modèle mathématique pour le positionnement des stocks dans le DDMRP, les résultats des simulations réalisées démontrent l'efficacité du modèle proposé et son potentiel de gain de temps, en faisant le positionnement et le dimensionnement des buffers simultanément.

Références

- [1] Achergui Abdelhalim, Allaoui Hamid, and Hsu Tiente. Optimisation of the automated buffer positioning model under ddmrp logic. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1) :582–588, 2021.
- [2] Jingjing Jiang and Suk-Chul Rim. Strategic inventory positioning in bom with multiple parents using asr lead time. *Mathematical Problems in Engineering*, 2016, 2016.
- [3] Jingjing Jiang and Suk-Chul Rim. Strategic wip inventory positioning for make-to-order production with stochastic processing times. *Mathematical Problems in Engineering*, 2017, 2017.
- [4] Chan-Ju Lee and Suk-Chul Rim. A mathematical safety stock model for ddmrp inventory replenishment. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019, 2019.
- [5] Romain Miclo. *Challenging the " Demand Driven MRP" Promises : a Discrete Event Simulation Approach*. PhD thesis, Ecole des Mines d'Albi-Carmaux, 2016.
- [6] Smith Chad Ptak, Carol A. *Demand driven material requirements planning (DDMRP) / Carol Ptak and Chad Smith*. Industrial Press , Inc. Industrial Press, 2016.