HAL open science

Planification de production et de distribution avec dominance du manufacturier

Hugo Chevroton, Jean-Charles Billaut, Sonja U K Rohmer

To cite this version:

Hugo Chevroton, Jean-Charles Billaut, Sonja U K Rohmer. Planification de production et de distribution avec dominance du manufacturier. 19ème congrés de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision (ROADEF'18), Feb 2018, Lorient, France. hal-01932670

HAL Id: hal-01932670

https://hal.science/hal-01932670v1

Submitted on 22 Feb 2022

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.

Planification de production et de distribution avec dominance du manufacturier

Hugo Chevroton[1], Jean-Charles Billaut[1], Sonja Rohmer[2]

[1] A completer

hugo.chevroton@etu.univ-tours.fr, jean-charles.billaut@univ-tours.fr

[2] A completer

sukrohmer@outlook.com

Mots-clés : *supply chain, ordonnancement, tournée de véhicule, coopération*

1 Introduction

Ce papier se situe à la suite du travail fourni par l'article [1]. Les auteurs décrivent un environnement à deux agents, un manufacturier et un prestataire logistique et prend en compte des coûts d'inventaire et des retards de livraison. Les auteurs s'étendent également sur les possibilités de collaboration entre les deux agents et proposent un scénario où le prestataire logistique domine le manufacturier en imposant le nombre et les dates de départ des véhicules.

A la suite de ce travail, nous proposons un nouveau scénario où le manufacturier domine le prestataire logistique. Cette étude propose un algorithme de résolution incluant un modèle mathématique (MILP) pour chacun des problèmes rencontrés pour les deux agents. Une heuristique pour résoudre le problème associé au manufacturier est également proposée ainsi qu'une comparaison de ces deux méthodes de résolution.

2 Un problème multi-agent

2.1 Problème du manufacturier

Le manufacturier gère une chaîne de production en flow-shop avec permutation à m-machines et n jobs. Pour chaque job, il supporte des coûts de stockage pour dès qu'un job en cours de traitement n'est alloué à aucune machine. Il supporte également des coûts en fin de production, générer par le stockage des produits finis avant leurs départ dans le circuit de livraison. La somme de ces coût sur l'ensemble des jobs est notée IC. Dans notre modèle de collaboration, nous définissons que le manufacturier commande autant de véhicule qu'il le souhaite (au plus un par job) au prestataire logistique et choisi leurs dates de départ. Pour chaque véhicule il doit s'acquitter d'un coût fixe, la somme de ces coûts se note VC. Enfin, le manufacturier considère que le prestataire doit livrer les jobs pour ordre de date de livraison prioritaire. Ainsi, il estime et impose une date de livraison D_j^M $(\forall j \in \{1, ..., n\})$ au prestataire. Une fois la livraison des jobs effectués, le prestataire lui retourne les dates de livraison réelles D_j^{3PL} $(\forall j \in \{1, ..., n\})$ qui lui permette d'évaluer les pénalités réelles dues aux clients dont la somme est notée PC^M. Dans l'intervalle, le manufacturier se base sur les dates de livraison approchées D_j^M $(\forall j \in \{1, ..., n\})$ pour calculer une estimation des pénalités dues aux clients notée PPC^M.

2.2 Problème du prestataire logistique

Le prestataire doit résoudre un sous problème pour chaque tournée réclamée par le manufacturier (ensemble V). Pour chacune d'elle, le manufacturier impose la date de départ et les dates

de livraison D_j^M que le prestataire devra respecter sous peine de payer des pénalités de retard au manufacturier (dont le total est noté PC^{3PL}). Il doit également supporté le coût total du transport noté RC. La solution de ce problème retourne les dates réelles des livraisons faites aux clients D_j^{3PL}. Ces dates permettent de calculer les pénalités réelles PC^M du manufacturier.

Algorithm 1 Algorithme général

Le manufacturier optimise son planning de production : MIN $IC + VC + PPC^M$
// A partir de ce planning, nous déduisons l'ordonnancement des jobs, le nombre de véhicule demandé (formant l'ensemble V), leurs compositions , leurs dates de départ et les dates de livraison D_j^M demandées par le manufacturier
for k **in** V **do**
  Le prestataire logistique optimise la tournée : MIN $RC_k + PC_k^{3PL}$
  // D'après la tournée du véhicule, nous déduisons les dates de livraison réelles D_j^{3PL}
end for
Coût total pour le prestataire logistique : $VC + RC + PC^{3PL} = VC + \sum_{k \in V} RC_k + \sum_{k \in V} PC_k^{3PL}$
Calcul de coût de retard réel du manufacturier PC_M basé sur les dates de livraison D_j^{3PL}
Coût total pour le manufacturier : $IC + VC + PC_M - PC^{3PL}$

3 Heuristique et résultat

Ce papier propose une heuristique utilisant un algorithme de type GRASP pour résoudre le problème de planification du manufacturier. Cet algorithme génère *nb_iter* solutions et retient la meilleure. Une solution est crée en deux étapes. Pour l'ordonnancement sont placés prioritairement des jobs avec une date de livraison courte d'après un paramètre λ. Pour λ valant 0, l'heuristique est déterministe et équivaut à un EDD. Pour λ valant 1, l'ordonnancement est parfaitement aléatoire. Concernant la composition des véhicules, un job est ajouté dans un véhicule avec le job le précédant dans l'ordonnancement en fonction de l'augmentation de PPC^M associé à cet ajout. Si cette augmentation est égal à 0, le job est ajouté au véhicule, s'il est supérieur au coût d'un véhicule, automatiquement ajouté dans un nouveau véhicule, s'il se trouve dans l'intervalle, la prise de décision est aléatoire.

Des tests ont été menés sur l'efficacité du modèle (MILP) implémenté dans l'article et une comparaison qualitative de l'heuristique présentée a été réalisée sur une base de 10 instances par nombre de jobs.

Nombre de jobs	Pourcentage d'instances résolues	Temps moyen de résolution
6	100%	4s
7	100%	86s
8	100%	524s
9	0%	-

TAB. 1 – Efficacité du modèle

Pour 8 jobs	*nb_iter* = 100	*nb_iter* = 2000	*nb_iter* = 20000
$\lambda = 0$	26.5%	26.5%	26.5%
$\lambda = 0.3$	10.8%	5.2%	3.5%
$\lambda = 0.7$	13.2%	3.9%	1.5%
$\lambda = 0.9$	9.8%	3.2%	1.1%
$\lambda = 1$	12.6%	4.1%	1.3%

TAB. 2 – Écart moyen à la meilleure solution connue en fonction de *nb_iter* et λ

Références

[1] S. Rohmer and J. C. Billaut, *Production and outbound distribution scheduling : a two-agent approach*, 2015 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM), Seville, 2015, pp. 135-144.