HAL
open science

Développement d'un outil d'aide à la décision générique pour les systèmes de production

Nathalie Klement, Olivier Gibaru

To cite this version:

Nathalie Klement, Olivier Gibaru. Développement d'un outil d'aide à la décision générique pour les systèmes de production. 17ème conférence ROADEF, Feb 2016, Compiègne, France. hal-01310875

HAL Id: hal-01310875

https://hal.science/hal-01310875

Submitted on 3 May 2016

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.

Développement d'un outil d'aide à la décision générique pour les systèmes de production

Nathalie Klement, Olivier Gibaru

LSIS CNRS UMR 7296
Arts et Métiers ParisTech Lille, 8 Boulevard Louis XIV, 59046 Lille Cedex, France
{nathalie.klement,olivier.gibaru}@ensam.eu

Mots-clés : *outil d'aide à la décision, système de production.*

1 Introduction

Les systèmes de production actuels sont de plus en plus complexes : les produits fabriqués sont de plus en plus techniques, les moyens de production de plus en plus précis, les règles de gestion de plus en plus élaborées. Les outils d'aide à la décision sont indispensables afin de guider le pilotage de ces systèmes, que ce soit au niveau stratégique pour dimensionner le système, au niveau tactique pour le piloter et/ou planifier les activités avec affectation de ressources ou au niveau opérationnel pour ordonnancer les activités. Nous proposons de développer un outil d'aide à la décision générique et modulaire. À notre connaissance, à ce jour, il n'existe pas d'outil générique. Notre démarche est constituée d'un squelette générique, présenté Section 2. Trois étapes spécifiques au problème considéré sont identifiées, présentées Section 3.

2 Outil générique : couplage métaheuristique - heuristique

Un outil d'aide à la décision pour la planification d'activités avec affectation de ressources dans le cadre de systèmes hospitaliers a été proposé par [1]. L'originalité des travaux consiste dans le couplage entre une métaheuristique générique et une heuristique dédiée au problème (plus précisément un algorithme de liste), présenté par la Figure 1. Une métaheuristique basée individu ou une métaheuristique à population peut être utilisée. Le codage utilisé par la métaheuristique est une liste Y d'activités. Dans le cas d'une métaheuristique basée individu, le système de voisinage est une permutation d'activités. L'algorithme de liste parcourt les activités dans l'ordre et les affecte à une plage horaire et aux ressources nécessaires, afin de générer la solution X en respectant les différentes contraintes au problème. La fonction objectif H permet d'évaluer la solution X. En fonction de cette évaluation, la solution est retenue ou non par la métaheuristique. À la fin du traitement, la solution retournée par le couplage est la meilleure liste d'activités : celle qui optimise la fonction objectif après application de l'algorithme de liste.

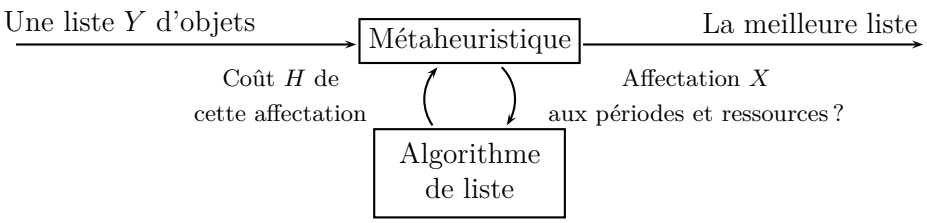

FIG. 1 – Couplage métaheuristique - heuristique

3 Démarche proposée : modules spécifiques au problème

Le couplage présenté peut être appliqué à de nombreux problèmes. La spécificité du problème est intégrée dans l'algorithme de liste. Trois modules sont définis et doivent être renseignés en fonction du problème étudié. Ces trois modules sont intégrés au couplage générique existant. Les différents composants sont présentés Figure 2.

— **Spécification du problème** : le problème étudié doit être spécifié afin de définir les différentes contraintes au problème. Les objectifs à atteindre doivent être définis.

— **Algorithme de liste** : la spécification du problème permet de développer l'algorithme de liste permettant de planifier les activités d'une liste donnée et de les affecter aux différentes ressources considérées, en intégrant les différentes contraintes au problème. Une fonction objectif permet d'évaluer la solution.

— **Génération d'instances** : les données du problème sont utilisées au niveau de la caractérisation des activités de la liste et au niveau de l'algorithme de liste lors de l'implémentation. Un formatage au préalable de ces données est nécessaire pour générer les instances utilisées par notre outil.

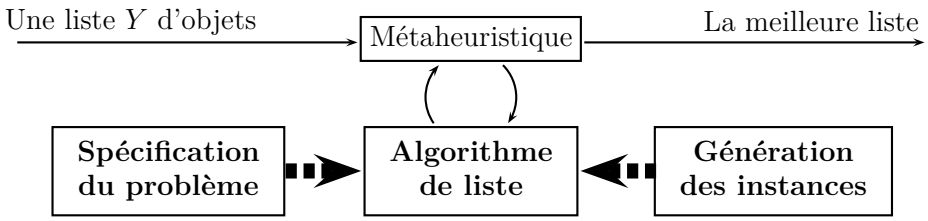

FIG. 2 – Démarche de développement de l'outil d'aide à la décision

4 Conclusions et perspectives

Notre objectif est de proposer un outil d'aide à la décision générique en limitant les étapes spécifiques au problème considéré. Cet outil a déjà été testé dans le domaine hospitalier [1]. L'objectif est maintenant de le tester sur deux cas d'étude : dans le secteur de l'injection plastique [2] ou de l'industrie textile [3]. L'outil pourra être utilisé pour les systèmes de production reconfigurables : avant de prendre la décision concernant l'évolution de l'outil de production, les différentes stratégies possibles pourront être représentées via l'algorithme de liste et pourront donc être testées et évaluées par l'outil. De façon similaire, la mise en production d'un nouveau produit pourra être testée avant d'être intégrée au plan de production. Cet outil pourra être mis en application dans le cadre de la plateforme technologique Usine Agile du campus Arts & Métiers de Lille.

Références

[1] Nathalie Klement. *Planification et affectation de ressources dans les réseaux de soin : analogie avec le problème du bin packing, proposition de méthodes approchées.* PhD thesis, Université Blaise Pascal-Clermont-Ferrand II, 2014.

[2] Cristovao Silva and Luís M Ferreira. Microplano-a scheduling support system for the plastic injection industry. In *E-Manufacturing : Business Paradigms and Supporting Technologies*, pages 81–89. Springer, 2004.

[3] Cristovao Silva and Jose M Magalhaes. Heuristic lot size scheduling on unrelated parallel machines with applications in the textile industry. *Computers & Industrial Engineering*, 50(1) :76–89, 2006.