

Un problème de planification de désassemblage sous incertitude de rendement

Ilhem Slama, Belgacem Bettayeb, Oussama Ben-Ammar, Alexandre Dolgui

▶ **To cite this version:**

Ilhem Slama, Belgacem Bettayeb, Oussama Ben-Ammar, Alexandre Dolgui. Un problème de planification de désassemblage sous incertitude de rendement. ROADEF 2022 : 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, INSA Lyon, Feb 2022, Villeurbanne - Lyon, France. hal-03595435

HAL Id: hal-03595435
https://hal.science/hal-03595435

Submitted on 3 Mar 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.

Un problème de planification de désassemblage sous incertitude de rendement

Ilhem Slama[1], Belgacem Bettayeb[1], Oussama Ben-Ammar[2], Alexandre Dolgui[3]

[1] LINEACT CESI, France
{islama;bbettayeb}@cesi.fr

[2] EuroMov Digital Health in Motion, Univ Montpellier, IMT Mines Ales, Ales, France
oussama.ben-ammar@mines-ales.fr

[3] IMT Atlantique, LS2N - UMR CNRS 6004, F-44307 Nantes, France
alexandre.dolgui@imt-atlantique.fr

Mots-clés : *Planification multi-échelon et multi-période, rendement aléatoire.*

1 Introduction

La remise à neuf est généralement effectuée dans un environnement industriel où différents types de produits sont démontés et remontés pour répondre à une demande en produit. Ainsi, un certain nombre de pièces est obtenu et peut même être calculé en examinant les nomenclatures des produits.

La planification de désassemblage se préoccupe du nombre de chaque type de produit retourné à démonter afin de répondre à une demande en pièces. Cependant, ce problème semble être compliqué à cause de plusieurs facteurs. Tout d'abord, la structure ou la nomenclature du produit en fin de vie (PFV) ne facilite pas la modélisation puisque nous devons tenir compte de la dépendance entre les différents composants de la nomenclature. Deuxièmement, l'incertitude, affectant la qualité des produits retournés, peut perturber la réponse aux demandes client. C'est pour cette raison, que dans ce travail préliminaire, nous allons essayer d'étudier la planification des opération de démontage quand le rendement est aléatoire.

Comme indiqué dans le Tableau 1, le nombre de travaux qui s'intéressent à la planification de désassemblage avec des rendements incertains est très limités. En effet, ils peuvent être classés comme des problèmes de planification à une ou plusieurs périodes et une nomenclature à deux échelons. Par conséquent, à notre connaissance, cette étude préliminaire est la première à étudier la planification de désassemblage sous incertitude de rendement pour un système multi-échelon.

TAB. 1 – Positionnement de ce travail par rapport à la littérature

Réf.	#Pér.	#Éch.	Approche de résolution
[1]	**1**	**2**	Heuristique lagrangienne
[2]	**1**	**2**	Heuristiques
[3]	**1**	**2**	Fuzzy goal programming
[4]	**m**	**2**	PLNE, Algorithme d'approximation
Ce travail	**m**	**m**	PLNE

m : multi-, PLNE : Programmation Linéraires en Nombre Entier

2 Description du problème

Dans cette étude, nous étudions la prise de décision quand le système est perturbé par des incertitudes liés au rendement. Nous nous intéressons ainsi à la planification multi-période du

démontage d'un seul type de PFV dont la nomenclature est multi-échelon. Prenons l'exemple présenté dans la Figure 1. L'élément 1 désigne le PFV. Les éléments 2 et 3 représentent les sous-ensembles qui peuvent être obtenus en désassemblant le premier élément. L'élément 2 peut, à son tour, être démonté en pièces (4 et 5). Les éléments 3, 4 et 5 représentent les pièces finales obtenues.

Dans la même figure et dans un environnement déterministe, r_{ji} (voir Figure 1(a)), représente le nombre d'unités d'articles i obtenus lorsqu'une unité de son parent j est démontée. Si des incertitudes existent, alors le rendement réel sera $\widehat{r}_{ji} \in [0, r_{ji}]$ (voir Figure 1(b)).

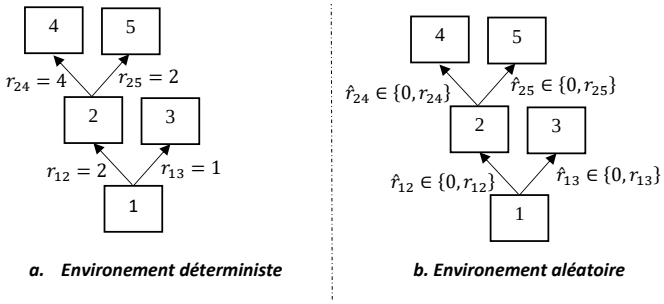


FIG. 1 – Système de désassemblage multi-niveau.

Cependant, en raison de l'incertitude sur la qualité des PFVs obtenus, le rendement du processus de valorisation est aléatoire et dépend de plusieurs facteurs (la qualité du PFV initiale, le processus de démontage, la qualification des opérateurs,...). Une fois les produits sont démontés, les pièces sont inspectées et toute pièce ne répondant pas à certaines normes est écartée. Cette incertitude peut perturber le processus de démontage et de livraison.

Dans ce papier, nous étudions ces sources d'incertitude et essayons de proposer un plan de désassemblage qui permet de stabiliser les nervosité dans le système et ainsi satisfaire au mieux les demandes en pièces tout en minimisant un ensemble des coûts lié à cette activité.

3 Conclusions et perspectives

Dans ce travail, nous proposons un PLNE pour étudier une planification à plusieurs période et un système de désassemblage multi-échelons sous incertitude de rendement. Le PLNE proposé a été testé et validé sur des petites et moyennes instances générées aléatoirement. Plusieurs perspectives à ce travail sont identifiées. Premièrement, il est nécessaire de tester le comportement du modèle proposé sur les grandes instances. Deuxièmement, l'intégration du contrôle qualité de réception dans le modèle est un aspect intéressant à étudier, car il peut y avoir un équilibre avantageux entre la réduction d'incertitude de rendement et le coût de contrôle qualité.

Références

[1] Inderfurth, Karl and Vogelgesang, Stephanie and Langella, Ian M. How yield process misspecification affects the solution of disassemble-to-order problems *International Journal of Production Economics*, 169 :(24) :56–67, 2015.

[2] Inderfurth, Karl and Langella, Ian M. Heuristics for solving disassemble-to-order problems with stochastic yields *OR Spectrum*, 28 :(1) :73–99, 2006.

[3] Kongar, Elif and Gupta, Surendra M. Disassembly to order system under uncertainty *Omega*, 34 :(1) :550–561, 2006.

[4] Liu, Kanglin and Zhang, Zhi-Hai. Capacitated disassembly scheduling under stochastic yield and demand *European Journal of Operational Research*, 269 :(1) :244–257, 2018.