

## Proposition de stage à l'ESG UQÀM

### Contexte

Chaque jour, les entreprises prennent des décisions opérationnelles. Ces décisions concernent, entre autres, le réapprovisionnement, la production, la distribution et l'entreposage. Lorsqu'elles sont prises indépendamment, ces décisions mènent à des plans sous-optimaux, en termes de coûts et de performance. Aussi, plusieurs problèmes intégrant ces décisions ont été traités dans la littérature. Ces problèmes sont difficiles à résoudre et amènent des défis scientifiques très intéressants.

### Objectifs du stage

Dans le cadre du stage, nous nous intéressons au problème de planification de production et réapprovisionnement à trois niveaux, avec structure de distribution (3LSPD, ou *three-level lot sizing and replenishment problem with a distribution structure*). Dans ce problème, les produits finis sont produits à une usine unique, puis distribués vers des entrepôts avant de finalement être envoyés à des détaillants. Les livraisons se font via des trajets directs. Ainsi, le 3LSPD intègre des décisions de production (à l'usine), de réapprovisionnement (aux entrepôts et aux détaillants), des décisions de distribution (depuis l'usine vers les entrepôts, et depuis chaque entrepôt vers ses détaillants), et des décisions d'inventaire pour toutes les entités de la chaîne. Le problème 3LSPD est représenté graphiquement sur la Figure 1.

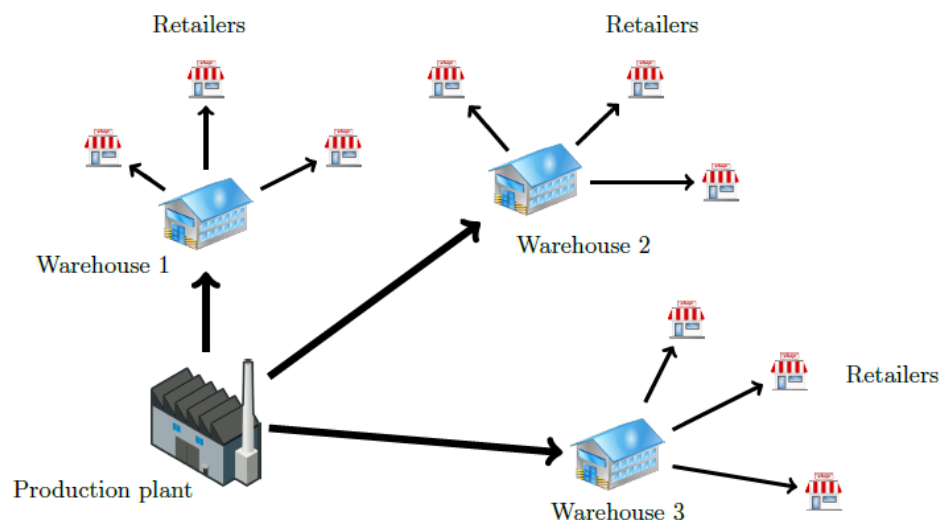


Figure 1 : représentation graphique du problème 3LSPD, tirée de Gruson et al. (2019)

**Adresse postale**

Université du Québec à Montréal  
Case postale 8888, Succursale Centre-ville  
Montréal (Québec) H3C 3P8  
CANADA

**Adresse géographique**

Université du Québec à Montréal  
Pavillon J.-A.-DeSève, 3<sup>e</sup> étage  
320, rue Sainte-Catherine Est, local DS-3933  
Montréal (Québec) H2X 1L7

Téléphone : 514 987-0360  
Télécopieur : 514 987-3343  
<https://aoti.esg.uqam.ca/>

Dans le stage, nous allons considérer une version capacitaire du problème : l'usine de production est soumise à une certaine capacité. Le problème est nommé 3LSPD-C. L'objectif du stage consiste à explorer des stratégies novatrices de résolution en se basant sur les heuristiques *relax-and-fix* et *fix-and-optimize*.

### **Contributions à la littérature scientifique**

Les heuristiques *relax-and-fix* et *fix-and-optimize* ont été utilisées dans plusieurs problèmes de planification de production, avec succès. Ces heuristiques ont également été utilisées pour la résolution du 3LSPD-C, et plus récemment pour le G3LSPD-C, qui ajoute des contraintes de capacité de stockage à chaque entité de la chaîne d'approvisionnement. Toutefois, les stratégies d'exploration utilisées sont orientées vers une décomposition temporelle. Au meilleur de nos connaissances, peu de tentatives ont eu lieu pour explorer des décompositions autres, en particulier qui s'appuient sur la structure de distribution du réseau. L'exploration de cette avenue de recherche est prometteuse pour le 3LSPD-C, mais ouvre également la voie à d'autres impacts bénéfiques pour d'autres problèmes de la littérature en planification de production. Également, il est possible de regarder l'impact de la prise en considération des variables de mise en route et de production dans les heuristiques développées, comparativement à une approche où seul un type de variable est pris en compte.

### **Environnement de travail**

Le stagiaire sera affilié à l'ESG UQÀM et le stagiaire sera codirigé par le professeur Gruson du Département d'analytique, opérations et technologies de l'information de l'ESG-UQÀM, et par le professeur Jans du Département de gestion des opérations et de la logistique de HEC Montréal. En plus d'avoir accès aux ressources de l'Université, le stagiaire profitera des nombreuses activités proposées par le CIRRELT et le GERAD, deux centres de recherche de renommée internationale en recherche opérationnelle et en transport. En particulier, le stagiaire aura un bureau au CIRRELT ou au GERAD. Le stage sera d'une durée minimale de 5 mois et une aide financière sera accordée pour la durée du stage.

### **Exigences minimales**

Le stagiaire doit avoir des connaissances en programmation (pas de langage spécifique) et être dans un programme académique relié à la recherche opérationnelle. Le fait d'avoir déjà utilisé des solveurs tel CPLEX ou Gurobi est un atout.

### **Candidature**

Les personnes intéressées doivent envoyer leur CV et un relevé de notes à jour aux professeurs Gruson et Jans (les adresses courriels sont indiquées ci-après). Pour toutes questions, vous pouvez contacter les professeurs Gruson et Jans par courriel.

**Adresse postale**  
Université du Québec à Montréal  
Case postale 8888, Succursale Centre-ville  
Montréal (Québec) H3C 3P8  
CANADA

**Adresse géographique**  
Université du Québec à Montréal  
Pavillon J.-A.-DeSève, 3<sup>e</sup> étage  
320, rue Sainte-Catherine Est, local DS-3933  
Montréal (Québec) H2X 1L7

Téléphone : 514 987-0360  
Télécopieur : 514 987-3343  
<https://aoti.esg.uqam.ca/>

## Références

Cunha, J. A, Mateus, G. R., et Melo, R. A. (2022). A hybrid heuristic for capacitated three-level lot-sizing and replenishment problems with a distribution structure. *Computers & Industrial Engineering*, 173:108698.

Gruson, M., Barzafshan, M., Cordeau, J.-F., et Jans, R. (2019). A comparison of formulations for a three-level lot sizing and replenishment problem with a distribution structure. *Computers & Operations Research*, 111:297-310.

**Matthieu Gruson, PhD**

Professeur

[gruson.matthieu@uqam.ca](mailto:gruson.matthieu@uqam.ca)

**Raf Jans, PhD**

Professeur titulaire

[Raf.jans@hec.ca](mailto:Raf.jans@hec.ca)

### Adresse postale

Université du Québec à Montréal  
Case postale 8888, Succursale Centre-ville  
Montréal (Québec) H3C 3P8  
CANADA

### Adresse géographique

Université du Québec à Montréal  
Pavillon J.-A.-DeSève, 3<sup>e</sup> étage  
320, rue Sainte-Catherine Est, local DS-3933  
Montréal (Québec) H2X 1L7

Téléphone : 514 987-0360  
Télécopieur : 514 987-3343  
<https://aoti.esg.uqam.ca/>