

Choix de fournisseurs sous une demande dynamique et des délais de livraison stochastiques.

Oussama Ben-Ammar¹, Belgacem Bettayeb², Ilhem Slama³, Alexandre Dolgui⁴

¹ EuroMov Digital Health in Motion, Univ Montpellier, IMT Mines Ales, Ales, France
oussama.ben-ammam@mines-ales.fr

² CESI, LINEACT EA 7527, Lille Campus, 8 boulevard Louis XIV, 59046 Lille, France
bbettayeb@cesi.fr

³ Université de Technologie de Troyes, LIST3N, 12 rue Marie Curie, 10010 Troyes, France
ilhem.slama@utt.fr

⁴ IMT Atlantique, LS2N, UMR-CNRS 6004, La Chantrerie, 4 rue Alfred Kastler, 44300 Nantes, France
alexandre.dolgui@imt-atlantique.fr

Keywords : *Choix de fournisseurs, demande dynamique, délais de livraison stochastiques, affectation des ordres, flexibilité des commandes*

1 Introduction travaux antérieurs

Une chaîne d’approvisionnement efficace pour des produits de haute qualité implique l’optimisation des processus de production, de réapprovisionnement, de gestion des stocks et de transport afin d’assurer des livraisons en temps opportun et la satisfaction des clients. L’intégration des unités organisationnelles le long de toute la chaîne d’approvisionnement et la coordination des flux de matériel, d’information et financiers sont deux conditions préalables majeures pour améliorer la compétitivité de la chaîne d’approvisionnement et assurer la rentabilité de toutes les parties prenantes [1].

Ces dernières décennies, une attention accrue de la part de l’industrie et des chercheurs s’est concentrée sur la gestion de l’incertitude et de ses effets sur les performances de la chaîne d’approvisionnement. La vulnérabilité croissante des chaînes d’approvisionnement face à l’incertitude et la nécessité de définir des stratégies appropriées pour atténuer et/ou faire face à l’incertitude de l’approvisionnement ont été remarquées et fréquemment rapportées [2], et différentes perturbations de l’approvisionnement ont été étudiées [3]. En particulier, il existe un intérêt croissant dans la recherche universitaire portant sur les modèles de planification de l’approvisionnement et de contrôle des stocks, en tenant compte de l’incertitude de la demande et/ou des délais de livraison et/ou des coûts. La pandémie de COVID-19 fournit de nombreux exemples de telles situations avec des incertitudes de demande et d’approvisionnement déclenchées par des perturbations du marché, des délais de livraison longs et aléatoires [4].

De plus, il est important de considérer les problèmes dynamiques de sélection des fournisseurs qui abordent la possibilité de diviser la demande de chaque période entre plusieurs fournisseurs. De plus, il est également important de prendre en compte le concept de flexibilité dans la libération des commandes et la tarification, et comment ils peuvent être utilisés pour réduire l’effet de l’incertitude des délais de livraison. Notre contribution à ce travail réside dans le développement de plusieurs modèles qui envisagent plusieurs stratégies relatives à la division des commandes et à la flexibilité dans la libération des commandes (ou la possibilité de libérer séparément des commandes pour la même période). Ces modèles permettent d’optimiser la stratégie d’approvisionnement et la planification des réapprovisionnements en tenant compte de l’incertitude des délais de livraison avec la prise en considération de plusieurs politiques de dimensionnement des lots, y compris la politique de lot économique. Les résultats de notre étude peuvent aider les responsables d’approvisionnement dans la prise de décisions concernant

le réapprovisionnement, la sélection des fournisseurs et les négociations de prix encadrées par l'incertitude des délais de livraison.

2 Description du problème et approche de résolution

Une étude sur un problème de planification de réapprovisionnement sur plusieurs périodes pour un type de produit spécifique est menée. Pour chaque période, la demande, considérée comme déterministe, peut être commandée à un ou plusieurs fournisseurs et livrée après un délai de livraison stochastique. Les données connues comprennent la demande pour chaque période, les coûts de stockage unitaires et de retard par unité de temps, la liste des fournisseurs proposant ce produit et leurs prix de vente unitaires. En ce qui concerne les délais de livraison, la seule information disponible est constituée par les distributions de probabilité obtenues à partir de statistiques ou estimées par les fournisseurs eux-mêmes. Ces distributions de probabilité regroupent tous les aspects, tels que la capacité de production, les temps de traitement, les temps d'attente et les temps de distribution, propres à chaque fournisseur. En résumé, une fois qu'un fournisseur est choisi et la quantité de commande est libérée, la livraison se fait après un délai de livraison aléatoire. Ce phénomène peut entraîner un stockage et une rupture sur plusieurs périodes, augmentant ainsi les coûts encourus. De plus, les livraisons peuvent arriver dans un ordre différent de celui prévu. En d'autres termes, le croisement de commandes est possible.

Quatre modèles linéaires stochastiques ont été élaborés pour étudier différentes tactiques de division des commandes et de flexibilité dans la libération des commandes. L'objectif est de choisir la quantité à commander, le fournisseur à utiliser et le moment pour répondre à toutes les exigences de l'horizon de planification tout en réduisant le coût total attendu (CTA) associé à la détention des stocks, aux pénalités de retard et coûts d'achat. Les modèles proposés optimisent le choix des fournisseurs (chaque fournisseur est identifié par un coût d'achat et une distribution de probabilité pour son délai de livraison) tout en tenant compte de la complexité du croisement des commandes.

Les résultats indiquent qu'il n'existe pas de meilleure méthode pour faire face à l'incertitude des délais de livraison que d'introduire de la flexibilité dans la livraison des commandes et la distribution de la demande parmi différents fournisseurs. De plus, nos résultats montrent qu'en ne tenant compte que de la flexibilité, des gains pouvaient atteindre un niveau de réduction de 2% du CTA.

References

- [1] Hartmut Stadtler. Supply chain management and advanced planning—basics, overview and challenges. *European Journal of Operational Research*, 163(3):575–588, 2005.
- [2] Barbara B Flynn, Xenophon Koufteros, and Guanyi Lu. On theory in supply chain uncertainty and its implications for supply chain integration. *Journal of Supply Chain Management*, 52(3):3–27, 2016.
- [3] Lawrence V Snyder, Zümbül Atan, Peng Peng, Ying Rong, Amanda J Schmitt, and Burcu Sinoysal. Or/ms models for supply chain disruptions: A review. *IIE Transactions*, 48(2): 89–109, 2016.
- [4] Dmitry Ivanov and Alexandre Dolgui. Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, pages 1–12, 2020.