

Amélioration de la gestion de la chaîne logistique par l'étude de l'amplification de la variance

Reda Saib

Laboratoire de Recherche en Finance, Audit et Gestion

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion

Université Abdelmalek Essaadi – Tanger – Maroc

My Abdelouhab Salahddine

Laboratoire de Recherche en Finance, Audit et Gestion

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion

Université Abdelmalek Essaadi – Tanger – Maroc

Résumé : Dans une ère de changements incessants et de demandes croissantes, les entreprises prennent de plus en plus conscience de l'ampleur des nouveaux défis auxquels elles sont confrontées. L'un de ces défis est l'amplification de la variance, où la variabilité des commandes dans la chaîne logistique augmente à mesure qu'elle s'éloigne de la demande des consommateurs. Les recherches révèlent qu'une simple hausse de 10 % de la demande au niveau de la vente au détail entraîne une augmentation considérable de 40 % au niveau de la fabrication. Cette amplification est due à une interaction complexe de dynamiques opérationnelles et comportementales. Pour contrer ce phénomène, des analyses des causes sous-jacentes sont menées par différents chercheurs dans ce domaine. Dans cette optique, l'objectif de cet article est, d'une part, de présenter les principales recherches sur les facteurs susceptibles d'amplifier significativement les oscillations des commandes et, d'autre part, d'exposer les études expérimentales menées sur l'amplification de la demande dans le cadre d'une chaîne d'approvisionnement décentralisée, à révision périodique et à échelons multiples.

Mots-clés : Amplification de la variance ; Beer Distribution Game ; Gestion de la Chaîne Logistique.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.10897748>



1. Introduction

De nos jours, les entreprises subissent une transformation inhabituelle, imposée par un environnement instable et un marché international compétitif. En effet, depuis les années 1990, le monde est entré dans une nouvelle phase, la mondialisation, où les pays deviennent dépendants les uns des autres. Cette intégration globale a permis aux entreprises de franchir les frontières et de s'ouvrir sur de nouveaux marchés plus rentables. Les avantages étant inestimables, peu d'entreprises accordent de l'importance aux inconvénients. Ainsi, à l'aube de 2020, les pays du monde entier se rendent compte de l'impact considérable de l'effet inverse de cette ouverture mondiale. Une perte énorme due à la pandémie d'une part, et à la complexité des relations entre les pays d'autre part, entraînant un ralentissement ou un arrêt complet de la production et du commerce.

Face à ces nouvelles menaces, les entreprises repensent leurs stratégies pour assurer une gestion efficace et la continuité des flux de marchandises, de la matière première à la livraison du client. Rappelant qu'une gestion de la chaîne logistique n'est possible que par une coordination systémique et stratégique des fonctions opérationnelles traditionnelles et de leurs tactiques respectives au sein d'une même entreprise et entre les partenaires de la chaîne d'approvisionnement, dans le but d'améliorer les performances à long terme de chaque entreprise membre et de la chaîne dans son ensemble (Mentzer et al., 2001) (CSCMP, 2013, p.187). Conséquemment, l'objectif pour chaque décideur est de combiner entre les trois critères de performance à savoir le coût, le délai et la qualité.

La coordination et la collaboration sont le résultat d'un long processus impliquant tous les partenaires de la chaîne. La reconnaissance par tous les acteurs des implications de la gestion des flux indique l'existence de la Supply Chain Management. En effet, la réussite de la synchronisation dépend du respect des délais, une condition essentielle qui est au cœur des préoccupations des managers, poussés par l'impératif de répondre à la demande des clients. Néanmoins, les meilleures chaînes dépassent ce cadre et atteignent un niveau de maturité plus élevé. Si la satisfaction du client reste essentielle, elle s'accompagne d'un intérêt particulier pour l'optimisation de la chaîne logistique.

L'optimisation permet non seulement d'améliorer les performances, mais aussi d'ajouter une source de gains de productivité et d'efficacité pour les entreprises concernées. Les domaines d'optimisation sont nombreux. Cependant, peu de décideurs sont conscients d'un phénomène qui ne peut être observé sans une collaboration entre les membres de la chaîne. Ce phénomène a été découvert par les chercheurs depuis les années 1960 mais connu par peu de professionnels, à savoir le Bullwhip Effect (Taleau 1).

Tableau 1 : Les grandes dates de l'histoire du Bullwhip Effect.

Auteurs		Recherches
1961	Forrester	<ul style="list-style-type: none"> Formulation de l'amplification de la variabilité de la demande par l'approche de la « dynamique industrielle ». Mise en place d'une expérience de simulation, le 'Beer Distribution Game'.
1981	Schisgall	<ul style="list-style-type: none"> Documentation de l'amplification de la demande entre Procter & Gamble et ses fournisseurs en la qualifiant de « Bullwhip effect ».
1989	Sterman	<ul style="list-style-type: none"> Attribution de l'amplification au « comportement irrationnel » des décideurs.
1997	Lee et al.	<ul style="list-style-type: none"> Proposition de quatre causes supplémentaires où l'on suppose que les acteurs se comportent de manière tout à fait rationnelle.

2. Définitions et caractérisations

L'amplification de la variance ou l'amplification de la demande, également connue sous le nom de l'effet coup de fouet, en anglais bullwhip effect, décrit l'effet par lequel la demande des consommateurs qui évolue lentement, crée des grandes variations de production pour les fournisseurs à l'autre bout de la chaîne. Autrement, ce terme se réfère à la tendance de la variance des commandes à augmenter à mesure que l'on se déplace en amont de la demande dans la chaîne logistique. Il a été découvert et étudié la première fois par le grand chercheur Forrester qui a démontré qu'une hausse de 10% de la demande au niveau du détaillant se transformait en une hausse de 40% au niveau du fabricant.

Les recherches dans les bases de données bibliographiques Web of Science et Science Direct à l'aide du terme "Bullwhip effect" démontrent le grand intérêt des chercheurs pour l'étude des preuves de cet effet dans les chaînes d'approvisionnement et les solutions possibles pour le contrer. D'une manière générale, il est possible d'étudier et d'analyser différents facteurs qui amplifient les variations, notamment les prévisions, les approvisionnements, le partage d'informations et les délais de livraison (Wang and Disney, 2016). Certains de ces facteurs échappent au contrôle du décideur de la chaîne logistique et sont considérés comme exogènes, tandis que d'autres sont sous son contrôle et sont considérés comme endogènes. Dans cette optique, nous présentons dans les paragraphes suivants des listes non exhaustives des principales recherches sur l'amplification de la demande pour chacun des facteurs mentionnés ci-dessus.

Gestion des prévisions : Les prévisions jouent un rôle essentiel dans l'anticipation précise de la demande future. Des prévisions inexactes ou faussées peuvent avoir des conséquences néfastes telles que la surproduction ou la sous-production, entraînant des stocks excédentaires ou des ruptures de stock. Ces inefficacités perturbent les opérations de la chaîne d'approvisionnement et entraînent des coûts non négligeables. Conscients de ces difficultés, les chercheurs ont étudié l'efficacité de différentes méthodes de prévision pour atténuer l'effet d'amplification de la demande. Les principaux travaux de recherche dans ce contexte sont présentés ci-dessous :

<i>Duc et al. (2008) :</i>	Etude de la méthode de prévision de la moyenne mobile.
<i>Disney, Lambrecht, et Towill (2003) :</i>	Etude de la méthode simple de lissage exponentiel.
<i>Hosoda et Disney, (2006) Zhang, (2004) :</i>	Etude de la prévision de l'erreur quadratique moyenne minimale (MMSE) qui minimise l'espérance de l'erreur quadratique de prévision.
<i>Li, Disney, et Gaalman (2014) :</i>	Impact des méthodes de prévision plus sophistiquées : Holt's, Brown's et Damped Trend forecasting.
<i>Zhang (2004) :</i>	Suggestion que la prévision MMSE minimise les coûts liés aux inventaires.
<i>Hussain et al. (2012)</i>	La prévision MMSE minimise les coûts liés à l'inventaire.
<i>Flores, Olson, et Pearce, (1993) :</i>	Recherche empirique sur l'optimisation de la chaîne logistique.
<i>Hosoda et Disney, (2009) :</i>	Recherche analytique sur l'optimisation de la chaîne logistique.
<i>Gaalman et Disney, (2009) :</i>	Les prévisions les plus précises n'aboutissent pas toujours à une chaîne d'approvisionnement optimale.

D'une manière générale les recherches mentionnées soulignent le rôle essentiel des prévisions dans l'atténuation de l'amplification de la variance en fournissant des informations précises et rapides sur la demande future. Par conséquent, les prévisions servent de pierre angulaire pour réduire l'incertitude et favoriser une meilleure communication entre les parties prenantes de la chaîne logistique. Cette transparence accrue facilite des processus décisionnels plus astucieux, ce qui conduit en fin de compte à une réduction notable de l'effet d'amplification.

Gestion des approvisionnements : La gestion de l'offre englobe un éventail de stratégies de commande, y compris la quantité de commande économique (EOQ), le juste-à-temps (JIT) et l'inventaire géré par le fournisseur (VMI), chacune étant capable d'atténuer ou d'exacerber la variance des commandes. Les approches traditionnelles de gestion des stocks conduisent souvent à des oscillations de stocks plus importantes et à une variance amplifiée. En revanche, les méthodes du juste-à-temps et les systèmes de stocks gérés par les fournisseurs, qui reposent sur une communication et une collaboration fréquente entre les partenaires de la chaîne logistique, permettent d'atténuer ces effets en améliorant l'échange d'informations et en réduisant l'incertitude. Dans ce sens, nous présentons les recherches sur les méthodes d'approvisionnement qui mettent en évidence l'influence significative de ces politiques de commande sur l'amplification de la variance :

<i>Deziel et Eilon (1967) :</i>	Proposition de la première politique de contrôle de la production proportionnelle linéaire où le même paramètre de rétroaction est attribué à la fois aux niveaux des stocks et des pipelines.
<i>Chen et Disney, (2007) Lin, Wong, Jang, Shieh, et Chu, (2004) :</i>	Réduction de la variance des commandes grâce au contrôle proportionnel.
<i>Disney et al., (2008) Hosoda et Disney, (2006) :</i>	Le contrôle proportionnel a la capacité de réduire les écarts de commandes au détriment de l'augmentation des écarts de stocks et de la réduction du service à la clientèle.
<i>Disney et al. (2004) :</i>	Un paramétrage optimal pour le modèle Deziel-Eilon.
<i>Papanagnou et Halikias (2008) :</i>	Orientations générales sur le réglage des paramètres de retour d'information.
<i>Boute et Van Miegham (2015) :</i>	Description d'autres politiques d'ordonnancement proportionnel.
<i>Lee et al., (1997) Wangphanich, Kara et Kayis, (2010) :</i>	La réduction de la taille des lots permet de stabiliser les commandes et de réduire les coûts opérationnels.
<i>Potter et Disney, (2006) :</i>	Si la taille du lot est un multiple de la demande moyenne, alors la réduction de la taille du lot peut ne pas être nécessaire
<i>Chen et Lee, (2012) :</i>	L'amplification de la demande diminue avec la période d'agrégation mais ne peut pas être totalement éliminée.

Diverses politiques de commande exercent une influence considérable sur la gestion des stocks et la variabilité des commandes, amplifiant ou atténuant ainsi les fluctuations de la demande. Par exemple, si chaque membre de la chaîne d'approvisionnement commande exactement ce dont il a besoin, au moment où il en a besoin, sans anticipation ni stock de sécurité, la variation des commandes sera

minimale. En revanche, si chaque membre commande par lots importants, avec de longs délais de livraison et un stock de sécurité excessif, l'effet sera beaucoup plus prononcé.

Partage d'informations : Le partage des informations constitue une stratégie efficace pour limiter les effets négatifs de l'amplification de la demande au sein des chaînes d'approvisionnement. En facilitant une vision plus claire des données relatives à la demande et en réduisant les incertitudes, il favorise une collaboration solide entre les partenaires de la chaîne. Cette coordination et cette communication améliorées permettent non seulement d'atténuer l'effet d'amplification de la demande, mais aussi de favoriser l'efficacité dans l'ensemble du réseau d'approvisionnement. Convaincus de l'importance du partage de l'information, les chercheurs ont étudié son rôle dans la réduction de l'amplification de la demande. Les travaux de recherche réalisés sur le partage d'informations sont les suivants :

<i>Lee et al. (1997) :</i>	Proposition de partage d'informations sur la demande comme contre-mesure à l'effet d'amplification généré par le traitement des signaux de la demande.
<i>Dejonckheere et al., (2004) :</i>	Dans certaines circonstances, la variance des commandes augmente de manière linéaire avec le partage des informations.
<i>Steckel et al., (2004) :</i>	Facteurs influençant le bénéfice potentiel du partage de l'information, y compris les modèles de demande et les délais d'exécution.
<i>Babai et al., (2015) Lee et al., (2000) :</i>	Le partage d'informations est plus avantageux lorsque la demande est fortement corrélée ou très variable, ou lorsque le délai d'exécution est long.
<i>Yao et Zhu, (2012) :</i>	Le sens du partage de l'information (c'est-à-dire en amont ou en aval) a une incidence sur son bénéfice.
<i>Croson et Donohue, (2006) Sodhi et Tang, (2011) :</i>	Le partage des informations ne peut à lui seul éliminer l'effet d'amplification de la demande.
<i>Ouyang et Daganzo, (2006) :</i>	Comparaison concernant la performance du partage d'informations et la demande avancée de l'information.
<i>Agrawal et al., (2009) :</i>	Comparaison concernant la performance du partage d'informations et la réduction des délais.
<i>Cannella et Ciancimino, (2010) Disney et Towill, (2003) :</i>	Le VMI supprime les échelons de décision dans la chaîne d'approvisionnement et réduit le risque de distorsion de l'information et l'effet d'amplification.

Ainsi, l'efficacité du partage d'informations dépend de divers éléments, notamment la dynamique de la demande et les calendriers de livraison. Néanmoins, il ne s'agit pas d'une solution autonome et il peut être nécessaire de l'associer à des stratégies complémentaires. Dans l'ensemble, des stratégies telles que le partage d'informations sur la demande et la mise en place de stocks gérés par les fournisseurs peuvent servir d'outils puissants pour atténuer les fluctuations des commandes, améliorer la diffusion des informations et favoriser une meilleure coordination entre les collaborateurs de la chaîne d'approvisionnement.

Gestion des délais : Les délais exercent une influence considérable sur l'amplification de la demande, en intensifiant la distorsion des informations relatives à la demande lorsqu'elles se propagent en amont. En outre, lorsqu'il y a un décalage entre le moment où un fournisseur reçoit une commande et celui où il en passe une à son propre fournisseur, toute fluctuation de la demande au cours de cette période peut être amplifiée en se propageant en amont de la chaîne d'approvisionnement. Les recherches présentées ci-dessous sur le rôle des délais mettent en évidence l'influence des intervalles de temps sur l'amplification de la variance :

<i>Forrester (1961) :</i>	Les retards dans la circulation de l'information et des matériaux, sont un facteur déterminant de l'amplification de la demande.
<i>Lee et al. (1997)</i> <i>Chen et al. (2000) :</i>	La variation de la demande augmente le délai d'exécution.
<i>Miyaoka et Hausman, (2004)</i> <i>Zhang (2005) :</i>	Une information tardive sur la demande réduit la variation de la demande et "peut parfois être une bonne nouvelle pour les fournisseurs en amont".
<i>Chatfield, Kim, et Harrison (2004)</i> <i>Duc, Luong, and Kim (2008) :</i>	La variabilité des commandes augmente avec la variabilité des délais.
<i>Boute, Disney, Lambrecht, et Van Houdt (2007) :</i>	L'amplification de la demande est sous-estimée si l'on néglige l'endogénéité du délai de livraison.

Les recherches indiquent que l'intégration du facteur des délais dans la gestion de la chaîne logistique peut atténuer efficacement les variations des commandes en améliorant la précision des informations sur la demande et en minimisant la dépendance à l'égard des stocks de sécurité. Finalement, il est possible de réduire l'amplification de la demande au sein de la chaîne logistique en examinant et en analysant tout ou partie de ces facteurs. Bien que les facteurs décrits soient cruciaux, d'autres paramètres doivent être pris en compte, tels que l'indépendance des acteurs de la chaîne, les règles d'optimisation purement locales, l'effet induit des ruptures de stock des fournisseurs sur les clients et le nombre d'échelons dans la chaîne logistique.

3. Description du cadre expérimental

De nombreuses solutions ont été proposées pour résoudre le problème de l'amplification de la variance, certaines approches faisant l'objet d'un examen empirique tandis que d'autres ont été soumises à une évaluation expérimentale. L'objectif premier de ces expériences est de rationaliser et d'améliorer la compréhension et l'analyse de ce phénomène (Yang et al., 2021). Notre recherche sur le bullwhip effect par le biais de méthodologies expérimentales nous a conduits à un article qui examine et évalue systématiquement la littérature concernant les décisions de commande de stocks à l'aide d'expériences comportementales (Perera et al., 2020). Le tableau 2 présente les principaux travaux de recherche fondés sur la simulation.

Tableau 2 : Recherches sur l'amplification de la demande à l'aide de la simulation « Beer Distribution Game ». (Source : Adapté de Perera et al., 2020)

Auteurs	Axes de recherche
Sterman (1989)	Mauvaise perception du retour d'information
Croson and Donohue (2002)	Synthèse des expériences passées non publiées pour trouver les limites cognitives
Croson and Donohue (2003)	Partage des données sur les points de vente (POS)
Steckel et al. (2004)	Partage des données sur les points de vente et temps de cycle
Croson and Donohue (2005)	Disponibilité des informations sur les stocks en aval
Croson and Donohue (2006)	Accès aux informations sur les stocks
Wu and Katok (2006)	Apprentissage et communication
Hung and Ryu (2008)	Effet de la préférence pour le risque
Niranjan et al. (2009)	Causes comportementales de l'effet Bullwhip
Cantor and MacDonald (2009)	Théorie du niveau constructif et effet modérateur de l'information
Tokar et al. (2011)	Promotions de détail et partage des stocks pour une demande connue
Tokar et al. (2012)	Apprentissage et débiaisage
Ancarani et al. (2013)	Effet Bullwhip dans des délais stochastiques
Ouyang (2014)	Information avancée sur la demande
Croson et al. (2014)	Risque de coordination
Sarkar and Kumar, (2015)	Perturbation de la chaîne d'approvisionnement et partage de l'information
Narayanan and Moritz (2015)	Réflexion cognitive et sous-pondération de la chaîne d'approvisionnement
Sterman and Dogan (2015)	Commande fantôme
Ancarani et al. (2016)	Surconfiance
Haines et al. (2017)	Perspective métacognitive sur la prise de décision
Khan et al. (2019)	Analyse de l'effet Bullwhip

Nous pouvons constater que la recherche expérimentale contribue à la compréhension et à l'analyse du phénomène. En effet, Sterman (1989) a documenté le jeu de rôle pour la gestion des inventaires appelé "Beer Distribution Game". La chaîne du "Beer Distribution Game" fonctionne comme un système à plusieurs échelons en temps réel avec un retard dans la demande, une capacité infinie et des temps de traitements et d'expédition. Les chercheurs peuvent tester les hypothèses en manipulant systématiquement les protocoles de formation et de communication. L'idée de base de cette expérience est de procéder à une simulation en observant la façon dont chaque participant va opérer en fonction de sa perception de la demande. L'expérience imite les mécanismes d'une chaîne logistique décentralisée, à examen périodique, avec quatre échelons en série. Ainsi, on définit une supply chain avec quatre étapes : le détaillant, le grossiste, le distributeur et le fabricant. Un participant représente chacune des étapes en passant des commandes au niveau supérieur et en livrant les commandes du niveau inférieur.

Pour comprendre les étapes de l'expérience, nous nous appuyons sur l'explication proposée par les auteurs (Pimor et Fender, 2008). Le jeu consiste à observer la façon dont chaque stade va opérer en fonction de sa perception de la demande, puis à mesurer les conséquences de sa politique de réapprovisionnement sur ses stocks et la façon dont il satisfait la demande de son ou ses clients. Chaque commande met deux semaines pour être traitée au niveau supérieur et deux semaines pour être livrée (Figure 2). Dans ce sens, le détaillant livre immédiatement les commandes hebdomadaires de ses clients représentées par une série de consommation. Chaque semaine, il découvre la consommation finale, la satisfait à partir de son stock et passe la commande en tenant compte du stock restant. Il entre ensuite en stock ce qui lui envoie le grossiste pour la semaine suivante sur la commande passée 4 semaines plutôt. Le grossiste satisfait au mieux la commande qu'a passée le détaillant deux semaines plus tôt et éventuellement ce qu'il n'a pas pu livrer. Ainsi, il est de même pour le distributeur par rapport au grossiste en aval et au fabricant en amont.

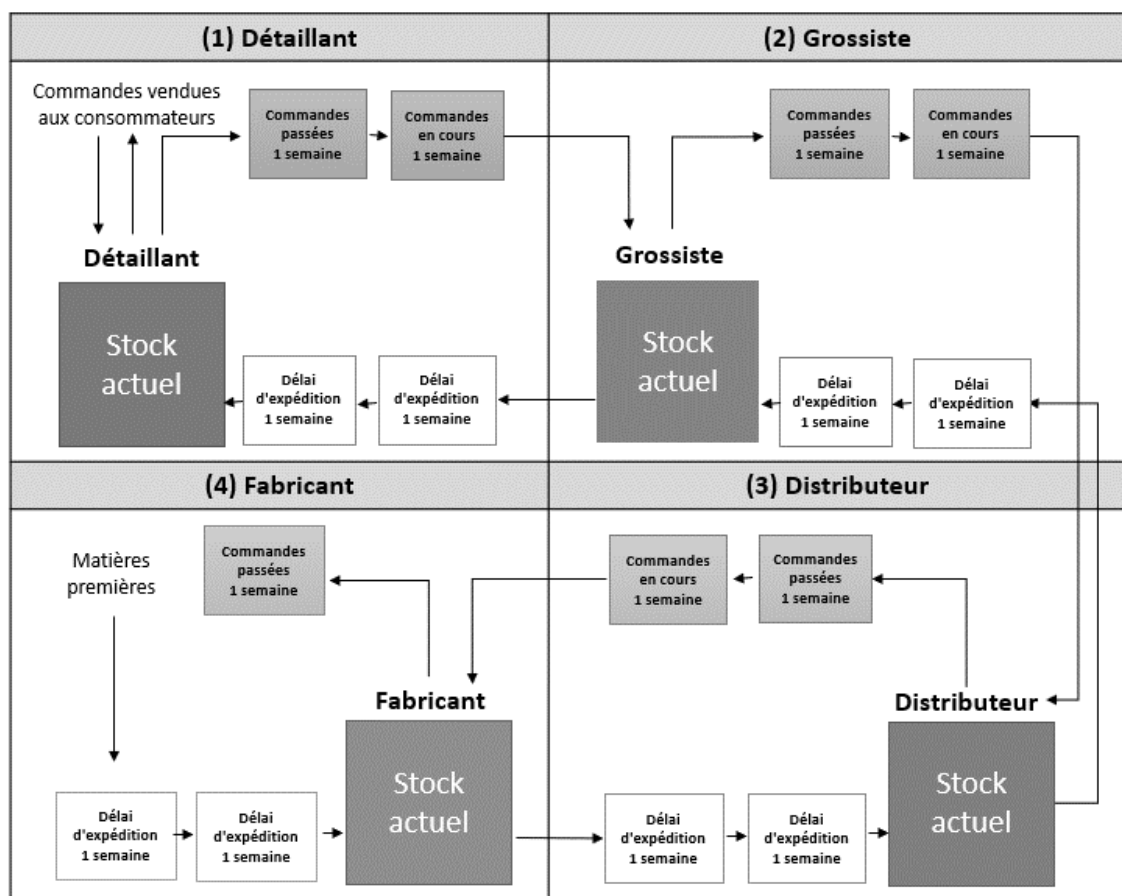


Figure 2 : Mécanismes de la simulation « Beer Distribution Game ».

Chacun des partenaires doit minimiser les coûts de la supply chain, coûts représentés pour chacun d'entre eux pour : 1\$ de pénalité pour chaque carton non livré et 0,5\$ pour chaque carton en stock pendant une semaine. La décision de commande de chaque acteur de la chaîne est la variable de décision unique et le point centre sur l'analyse de l'expérience multi-périodique. Les activités de commande et d'expédition au sein de la chaîne logistique sont compliquées par la présence de retards. Ces retards compliquent les décisions de commande en réduisant la réactivité de la chaîne logistique.

4. Conclusion

La réduction de l'amplification de la variance implique une meilleure performance de chaque entreprise membre et de l'ensemble de la chaîne logistique. Sans en tenir compte, les entreprises investissent dans des capacités supplémentaires et travaillent plus longtemps. De plus, dans les magasins de détail, les clients sont confrontés à des rayons vides de produits populaires et à des rayons pleins de produits qui ne se vendent pas. Paradoxalement, se passer de tout stock de sécurité élimine l'amplification de la demande et améliore le taux de service. Cependant, commander systématiquement la même quantité pour chaque commande à tous les niveaux nécessite un certain nombre de paramètres. Les recherches en cours dans ce domaine ne cessent de croître, et des applications prometteuses apparaissent dans différents secteurs d'activité, permettant ainsi l'amélioration significative de la gestion de la chaîne logistique.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Ancarani, A., Di Mauro, C., D'Urso, D., 2016. Measuring overconfidence in inventory management decisions. *Journal of Purchasing and Supply Management* 22, 171–180.
- [2] Ancarani, A., Di Mauro, C., D'Urso, D., 2013. A human experiment on inventory decisions under supply uncertainty. *International Journal of Production Economics* 142, 61–73.
- [3] Agrawal, S., Sengupta, R. N., & Shanker, K. 2009. Impact of information sharing and lead time on bullwhip effect and on hand inventory. *European Journal of Operational Research*, 192(2), 576–593.
- [4] Babai, M. Z., Boylan, J. E., Syntetos, A. A., & Ali, M. M. 2015. Reduction of the value of information sharing as demand becomes strongly auto-correlated. *International Journal of Production Economics* in press.
- [5] Boute, R. N., & Van Mieghem, J. A. 2015. Global dual sourcing and order smoothing: The impact of capacity and leadtimes. *Management Science*, 61 (9), 2080–2099.
- [6] Boute, R. N., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Van Houdt, B. 2007. An integrated production and inventory model to dampen upstream demand variability in the supply chain. *European Journal of Operational Research*, 178(1), 121–142.
- [7] Cannella, S., & Ciancimino, E. 2010. On the bullwhip avoidance phase: supply chain collaboration and order smoothing. *International Journal of Production Research*, 48(22), 6739–6776.
- [8] Cantor, D.E., Macdonald, J.R., 2009. Decision-making in the supply chain: Examining problem solving approaches and information availability. *Journal of Operations Management* 27, 220–232.
- [9] Chatfield, D. C., Kim, J. G., & Harrison, T. P. 2004. The bullwhip effect-impact of stochastic lead time, information quality, and information sharing: a simulation study. *Production and Operations Management*, 13(4), 340–353.
- [10] Chen, F., Dresner, Z., Ryan, J. K., & SimchiLevi, D. 2000. Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: the impact of forecasting, lead times, and information. *Management Science*, 46(3), 436–443.
- [11] Chen, L., & Lee, H. L. 2012. Bullwhip effect measurement and its implications. *Operations Research*, 60, 771–784.
- [12] Chen, Y. F., & Disney, S. M. 2007. The myopic order-up-to policy with a feedback controller. *International Journal of Production Research*, 45(2), 351–368.
- [13] Croson, R., Donohue, K., 2003. Impact of POS data sharing on supply chain management: an experimental study. *Production and Operations Management* 12, 1–11.
- [14] Croson, R., Donohue, K., 2006. Behavioral Causes of the Bullwhip Effect and the Observed Value of Inventory Information. *Management Science* 52, 323–336.
- [15] Croson, R., Donohue, K., 2005. Upstream versus downstream information and its impact on the bullwhip effect. *Syst. Dyn. Rev.* 21, 249–260.
- [16] Croson, R., Donohue, K., 2002. Experimental Economics and Supply-Chain Management. *Interfaces* 32, 74–82.
- [17] Croson, R., Donohue, K., Katok, E., Serman, J., 2014. Order Stability in Supply Chains: Coordination Risk and the Role of Coordination Stock. *Prod Oper Manag* 23, 176–196.

- [18] CSCMP 2013, Supply Chain Management Terms and Glossary, CSCMP Media center.
- [19] Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Towill, D. R. 2004. The impact of information enrichment on the bullwhip effect in supply chains: a control engineering perspective. *European Journal of Operational Research*, 153(3), 727–750.
- [20] Deziel, D. P., & Eilon, S. 1967. A linear production inventory control rule. *Production Engineer*, 43,93 –104.
- [21] Disney, S. M., & Towill, D. R. 2003. The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the bullwhip effect in supply chains. *International Journal of Production Economics*, 85, 199–215.
- [22] Disney, S. M., Lambrecht, M., Towill, D. R., & Vande Velde, W. 2008. The value of coordination in a two-echelon supply chain: sharing information, policies and parameters. *IIE Transactions*, 40(3), 341–355.
- [23] Duc, T. T. H., Luong, H. T., & Kim, Y. D. 2008. A measure of bullwhip effect in supply chains with a mixed autoregressive moving average demand process. *European Journal of Operational Research*, 187, 243–256.
- [24] Flores, B., Olson, D., & Pearce, S. 1993. Use of cost and accuracy measures in forecasting methods election: a physical distribution example. *International Journal of Production Research*, 31, 139–160.
- [25] Forrester, J. 1961. *Industrial dynamics*. Cambridge, MA : MIT Press.
- [26] Gaalman, G., & Disney, S. M. 2009. On bullwhip in a family of order-up-to policies with ARMA (2,2) demand and arbitrary lead-times. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 454–463.
- [27] Haines, R., Hough, J., Haines, D., 2017. A metacognitive perspective on decision making in supply chains: Revisiting the behavioral causes of the bullwhip effect. *International Journal of Production Economics* 184, 7–20.
- [28] Hosoda, T., & Disney, S. M. 2009. Impact of market demand mis-specification on a two-level supply chain. *International Journal of Production Economics*, 121(2), 739–751.
- [29] Hosoda, T., & Disney, S. M. 2006. The governing dynamics of supply chains: the impact of altruistic behavior. *Automatica*, 42(4), 1301–1309.
- [30] Hussain, M., Shome, A., & Lee, D. M. 2012. Impact of forecasting methods on variance ratio in order-up-to level policy. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 59(1–4), 413–420.
- [31] Hung, K.-T., Ryu, S., 2008. Changing risk preferences in supply chain inventory decisions. *Production Planning & Control* 19, 770–780.
- [32] Khan, M.H., Ahmed, S., Hussain, D., 2019. Analysis of Bullwhip effect: A Behavioral Approach. *Supply Chain Forum: An International Journal* 20, 310–331.
- [33] Lee, H. L., & Whang, S. 2000. Information sharing in a supply chain. *International Journal of Technology Management*, 20(3/4), 373–387.
- [34] Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., 1997. Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect. *Management Science* 43, 546–558.
- [35] Li, Q., Disney, S. M., & Gaalman, G. 2014. Avoiding the bullwhip effect using Damped Trend forecasting and the Order-Up-To replenishment policy. *International Journal of Production Economics*, 149, 3–16.
- [36] Lin, P. -H., Wong, D. S.- H., Jang, S. - S., Shieh, S.- S., & Chu, J.-Z. 2004. Controller design and reduction of bullwhip for a model supply chain system using z-transform analysis. *Journal of Process Control* ,14(5), 487–499.
- [37] Mentzer, J.T., DeWitt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D., Zacharia, Z.G., 2001. DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. *Journal of Business Logistics* 22, 1–25.
- [38] Miyaoka, J., & Hausman, W. 2004. How a base stock policy using “stale” forecasts provides supply chain benefits. *Manufacturing & Service Operations Management*, 6(2), 149–162.
- [39] Narayanan, A., Moritz, B.B., 2015. Decision Making and Cognition in Multi-Echelon Supply Chains: An Experimental Study. *Prod Oper Manag* 24, 1216–1234.
- [40] Niranjana, T.T., Metri, B.A., Aggarwal, V., 2009. The behavioural causes of the bullwhip effect: breaking the mould. *IJSOM* 5, 350.
- [41] Ouyang, Y., & Daganzo, C. 2006. Counteracting the bullwhip effect with decentralized negotiations and advance demand information. *Physica A*, 363(1),14–23.
- [42] Ouyang, Y., 2014. Experimental study on using advance demand information to mitigate the bullwhip effect via decentralised negotiations. *Transportmetrica B: Transport Dynamics* 2, 169–187.

- [43] Papanagnou, C. I., & Halikias, G. D. 2008. Supply chain modelling and control under proportional inventory replenishment policies. *International Journal of Systems Science*, 39(7), 699–711.
- [44] Perera, H.N., Fahimnia, B., Tokar, T., 2020. Inventory and ordering decisions: a systematic review on research driven through behavioral experiments. *IJOPM* 40, 997–1039.
- [45] Pimor, Y., Fender, M., 2008. *Logistique: production, distribution, soutien*, 5e éd. ed, Technique et ingénierie. “L’Usine nouvelle” Dunod, Paris.
- [46] Potter, A., Disney, S.M., 2006. Bullwhip and batching: An exploration. *International Journal of Production Economics* 104, 408–418.
- [47] Sarkar, S., Kumar, S., 2015. A behavioral experiment on inventory management with supply chain disruption. *International Journal of Production Economics* 169, 169–178.
- [48] Schisgall, O., 1981. *Eyes on tomorrow: the evolution of Procter & Gamble*, 1st ed. ed. J.G. Ferguson Pub. Co. ; Distributed by Doubleday, Chicago : New York.
- [49] Sodhi, M. S., & Tang, C. S. 2011. The incremental bullwhip effect of operational deviations in an arborescent supply chain with requirements planning. *European Journal of Operational Research*, 215, 374–382.
- [50] Steckel, J. H., Gupta, S., & Banerji, A. 2004. Supply chain decision making: will shorter cycle times and shared point-of-sale information necessarily help? *Management Science*, 50(4), 458–464.
- [51] Sterman, J.D., 1989. Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision-Making Experiment. *Management Science* 35, 321–339.
- [52] Sterman, J.D., Dogan, G., 2015. “I’m not hoarding, I’m just stocking up before the hoarders get here.”: Behavioral causes of phantom ordering in supply chains. *Journal of Operations Management* 39–40, 6–22.
- [53] Tokar, T., Aloysius, J.A., Waller, M.A., 2012. Supply Chain Inventory Replenishment: The Debiasing Effect of Declarative Knowledge: Tokar, Aloysius, and Waller. *Decision Sciences* 43, 525–546.
- [54] Tokar, T., Aloysius, J.A., Waller, M.A., Williams, B.D., 2011. Retail promotions and information sharing in the supply chain: a controlled experiment. *The International Journal of Logistics Management* 22, 5–25.
- [55] Wangphanich, P., Kara, S., & Kayis, B. 2010. Analysis of the bullwhip effect in multiproduct, multi-stage supply chain systems—a simulation approach. *International Journal of Production Research*, 48(15), 4501–4517.
- [56] Wang, X., Disney, S.M., 2016. The bullwhip effect: Progress, trends and directions. *European Journal of Operational Research* 250, 691–701.
- [57] Wu, D.Y., Katok, E., 2006. Learning, communication, and the bullwhip effect. *Journal of Operations Management* 24, 839–850.
- [58] Yang, Y., Lin, J., Liu, G., Zhou, L., 2021. The behavioural causes of bullwhip effect in supply chains: A systematic literature review. *International Journal of Production Economics* 236, 108120.
- [59] Yao, Y., & Zhu, K. X. 2012. Do electronic linkages reduce the bullwhip effect? An empirical analysis of the U.S. manufacturing supply chains. *Information Systems Research*, 23(3), 1042–1055.