

Analyse de l'applicabilité du lean dans le cycle de développement des produits de luxe

ANDREE-ANNE LEMIEUX^{1,2}, ROBERT PELLERIN¹, SAMIR LAMOURI²

¹DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET GÉNIE INDUSTRIEL, ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL
C.P. 6079, Succursale Centre-ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3A7

²ARTS ET MÉTIERS PARISTECH AND LCPI, PARIS
SS151, Boulevard de l'Hôpital - 75013 Paris, France
andree-anne.lemieux@polymtl.ca, robert.pellerin@polymtl.ca, samir.lamouri@ensam.eu

Résumé - Le *Lean* constitue aujourd'hui une des principales méthodologies d'amélioration de processus. Si beaucoup de travaux de recherche ont été publiés traitant de son application dans des secteurs manufacturiers classiques, ceux qui s'intéressent au *Lean Development* dans des industries de création comme celle des produits de luxe demeurent inexplorés. Cette industrie est d'ailleurs reconnue comme ayant des processus de conception et de développement longs et hétérogènes et l'utilisation d'une approche *lean* y demeure questionnable. Ce papier vise à répondre en partie à cette question en proposant une analyse des spécificités de cette industrie. La contribution principale de cette recherche est d'identifier les points potentiels d'utilisation des approches du *lean development* dans le cycle de développement des produits de luxe.

Abstract - The *Lean* concept is now seen as one of the main approach to conduct process improvements. If many researchers studied its use in classical manufacturing industries, it seems that its use in product development requiring extensive creation, such as the luxury industry, has been ignored. Product development in this industry is known to be long and heterogeneous. As such, the application of the lean approach may not be suited for luxury products. This paper intends to review that hypothesis by analyzing the specificities of the luxury industry. The main contribution of this paper is the identification of potential use of lean tools and techniques to resolve issues encountered in the luxury product development process.

Mots clés - industrie du luxe, lean, développement de nouveaux produits, VSM, LAMDA, A3.

Keywords - luxury, lean, development of new products, VSM, LAMDA, A3.

1 INTRODUCTION

Les produits phares de l'industrie du 'luxe' sont souvent associés à l'excellence. Derrière ces noms, on trouve des groupes puissants qui ont adopté les préceptes modernes de la gestion et du marketing, des marques qui surenchérisent en créativité, en stratégies de communication et en distribution. Cette industrie se caractérise par :

- des produits de haute qualité et d'esthétisme ;
- un marché très ciblé et de faible diffusion ;
- des processus de création profondément recherchés ;
- des processus de développement mettant en avant scène l'innovation ;
- des collaborations étroites avec les fournisseurs ;
- des processus de production complexes à grande valeur ajoutée ;
- un service après-vente hors de commun.

Concevoir l'unique, réaliser l'extravagance, rendre le produit à son plus haut niveau de qualité et se renouveler tout en maintenant intacte l'image de marque et l'élitisme du produit font partis des critères essentiels auxquels doit répondre l'industrie du luxe (Luzzini & Ronchi 2010 ; Moore & Birtwistle 2005). À ces objectifs s'ajoutent aujourd'hui la recherche continue de productivité ainsi que le développement et la mise en marché rapide de produits fiables. Les attentes des clients ne cessent d'augmenter en termes de variété et de complexité de produits, de délais plus courts, de qualité et de service (Duclos et al. 2003 ; Fernie et Azuma 2004). De plus, l'industrie fait aujourd'hui face à la globalisation des marchés et à des avancées technologiques rapides qui représentent de nouveaux défis (Walters 2006).

Dans ce contexte, la capacité à cerner les tendances et les besoins clients, pour ensuite les traduire le plus rapidement possible dans la conception et le développement des produits, devient stratégique (Christopher et al. 2004; Towill 1996). L'atteinte de ces cibles implique la mise en place de nouveaux processus d'affaires.

Parmi les solutions possibles et exploitées par d'autres secteurs industriels, les paradigmes du « lean » peuvent apporter de nouvelles voies, de nouvelles méthodes et de nouveaux outils. Les travaux scientifiques rapportant la mise en application des approches du lean dans ce secteur demeure toutefois inexistante. Le recours aux techniques de « lean development », récemment utilisés dans plusieurs industries où l'ingénierie du produit est stratégique, est d'ailleurs questionnable dans l'industrie du luxe qui est reconnue comme ayant des processus de conception et de développement de produits longs et hétérogènes (Bruce et al. 2004; Vaagen et Wallace 2008) et pour lesquelles de nombreux créateurs et artisans y sont impliqués. Ce papier vise à répondre en partie à cette question en proposant une analyse des spécificités de cette industrie et de ces processus de développement de nouveaux produits. La contribution principale de cette recherche est d'identifier les points potentiels d'utilisation des approches du *lean development* dans le cycle de développement des produits de luxe. Cette analyse repose sur une revue de la littérature exhaustive du domaine et sur des observations recueillies auprès d'une importante firme de cette industrie dans le cadre d'un projet de recherche visant à réduire le temps de développement de nouveaux produits. Pour des raisons de confidentialité, le nom de l'organisation et des produits étudiés ne sont pas ici mentionnés.

Le plan de l'article s'établit comme suit. La section 2 présente tout d'abord une revue des spécificités de l'industrie du luxe. Une description des processus de développement de nouveaux produits est par la suite présentée à la Section 3. La section 4 propose une revue des différents points d'applicabilité des approches du lean dans les processus de développement décrits à la section précédente. Finalement, la section 5 vient conclure cet article en présentant diverses perspectives de recherche.

2 REVUE DES SPECIFICITES DE L'INDUSTRIE DU LUXE

Dans le but de bien faire ressortir les spécificités de l'industrie du luxe, nous traiterons ci-après trois dimensions importantes de cette industrie qui impactent directement le processus de développement de nouveaux produits, soient le *Produit*, le *Marché* et les *Stratégies Manufacturières*. Ainsi, nous aborderons dans un premier temps les caractéristiques du produit selon quatre critères d'importance de l'industrie du luxe soit la durée de vie du produit, la constitution du produit en termes de complexité et matériaux utilisés et la variété de produits et la qualité offerte au consommateur. Deuxièmement, nous analyserons le marché de cette industrie en caractérisant les types de consommateurs, l'accès aux produits et l'image de marque. Finalement, nous présenterons les principales stratégies manufacturières utilisées dans cette industrie. Étant donné le grand nombre de spécificités, chaque élément sera présenté selon les aspects les plus significatifs.

2.1 Caractéristiques des produits

La durée de vie du produit de luxe est habituellement très longue comparativement aux produits de la mode. L'industrie du luxe ne suit pas les tendances, elle les crée. Elle signe de sa griffe des produits de grande qualité qui évoluent aisément au fil des ans. Comparativement à l'industrie de la mode où les manufacturiers présentent de 4 à 6 collections par année (Sen, 2008), l'industrie du luxe introduit une à deux collections par année selon le type de produit. De plus, comme il s'agit de produits à longue durée de vie, le manufacturier doit s'assurer d'un niveau de qualité de produit très élevé afin qu'il puisse vieillir sans se détériorer. Par exemple, la publicité de Pateck Philippe « je voudrais m'acheter une montre pour mon fils » évoque la transmission de génération en génération en conservant son esthétisme et ses fonctionnalités tels qu'au moment de son achat.

Les produits de l'industrie du luxe sont généralement plus complexes que les produits de consommation standards. Le volet innovation représente un facteur clé de l'industrie du luxe (Luzzini et Ronchi 2010 ; Zhang et al. 2006). Le niveau d'innovation est plus élevé et plus difficile à atteindre et à maintenir. En effet, la maîtrise des innovations poursuivie est plus complexe dû notamment aux technologies utilisées et aussi à cause de l'image de marque et de tradition qu'il faut s'assurer de maintenir. L'excellence doit être poursuivie tout au long de la gestion du cycle de vie du produit. On note d'ailleurs que l'innovation y est souvent ancrée sur la sélection des matériaux utilisés. Une grande attention est portée aux matériaux qui sont de qualité supérieure et parfois même, rares et précieux (Luzzini et Ronchi 2010). Les matériaux traditionnels, du moins certains d'entre eux, sont aujourd'hui obsolètes voire même interdits d'utilisation. Dès lors, les acteurs de l'industrie du luxe doivent adapter la production de nouveaux matériaux (par exemple par des composants chimiques) alors que parallèlement, ils doivent toujours procéder selon les techniques traditionnelles, souvent seules à même de conserver la perfection de l'objet. Or, cette perfection

dépend du coup d'œil et de la main des professionnels à partir de l'imagination du créateur et dans un amalgame de maintien des traditions et d'innovations permanentes (Socquet-Clerc Lafont 2008).

La complexité des produits de luxe s'explique aussi par le nombre élevé d'opérations ou interventions qui doivent être faites à la main (Brun et al. 2008). Toutefois, cela permet de rendre unique chaque pièce produite.

On note aussi une variété limitée de produits en termes de nombre et de modèles offerte aux consommateurs afin de préserver une certaine exclusivité. Certaines déclinaisons peuvent être réalisées en termes de couleur ou de taille, mais on maintiendra quand même une stratégie de cœur de gamme, c'est-à-dire un produit représentatif de la marque qui le crée et qui sera toujours considéré comme un classique pour le consommateur. Les opérations et les détails réalisés à la main peuvent contribuer à une augmentation de la variété d'un point de vue client.

Finalement, on note également la qualité comme un facteur spécifique à cette industrie. Selon Brun et al. (2008), les marques de luxe ne représentent pas uniquement un nom, elles doivent symboliser la meilleure qualité possible. La qualité doit être considérée tant en termes de conformité aux spécifications du produit qu'en termes de fabrication et d'utilisation de matières supérieures. De plus, d'un point de vue qualité, la provenance des produits de luxe peut affecter l'image de la marque (Luzzini et Ronchi 2010). Selon Brun et al. (2008), la valeur perçue par le client en termes de qualité est également due au pays d'origine du produit. Le «made in» devient alors un facteur compétitif clé pour l'industrie du luxe. Dans le même ordre d'idées, Luzzini et Ronchi (2010) observent que les fournisseurs dans l'industrie du luxe sont sélectionnés sur la qualité de leurs matériaux et sur leur habileté à innover puisque c'est en grande partie ce qui déterminera la qualité du produit fini.

Il faut noter qu'il est fréquent que les produits de luxe bénéficient d'une très longue garantie voire même pour certains produits, une garantie à vie. Il est donc nécessaire de planifier un inventaire de pièces de rechange pour une longue période afin de pouvoir répondre à la demande en termes de service après-ventes. D'un point de vue qualité, ce service après-ventes prend une place aussi importante que la vente en tant que tel. L'excellence des produits et des services est présente sur tout le cycle de vie du produit dans l'industrie du luxe. Très peu de secteurs manufacturiers autres que celui du luxe offrent de nos jours des garanties et un service après-vente de cette envergure

2.2 Marché

Le marché de l'industrie du luxe est restreint et très ciblé. Cette industrie s'adresse à des clients ayant plus de moyens financiers et recherchant des produits de prestige, exclusifs, de qualité et reconnus (Brun et al. 2008). Ces consommateurs recherchent une expérience d'achat qui transcende le produit qui par le simple fait de le posséder, les associe à un style de vie (Moore et Birtwistle 2005). Les consommateurs du luxe développent assez rapidement un sentiment d'appartenance à la marque de luxe à laquelle ils s'identifient. Il est donc stratégique pour l'entreprise du luxe d'entretenir ce sentiment d'appartenance en offrant non seulement de nouveaux produits qui répondent au profil et aux exigences de leurs clients (Zhang et al. 2006), mais en maintenant une relation privilégiée avec celui-ci en l'invitant par exemple à des événements, en soulignant son anniversaire, etc. Cette recherche d'adhésion à la marque est également observée dans

plusieurs autres secteurs industriels tels que l'automobile et l'informatique. Toutefois, la relation apparaît moins poussée et moins personnalisée dans ces secteurs.

Même si la clientèle des produits de luxe est à pourcentage plus restreint, c'est une clientèle en expansion. L'essor du secteur s'appuie sur la proportion grandissante des classes à hauts revenus dans la population et sur la conquête de nouveaux marchés et secteurs commerciaux à exploiter en Asie, notamment en Chine et en Inde et au Moyen-Orient.

L'accès aux produits s'est aussi grandement transformé au cours des dernières années. À la «boutique» ont succédé des groupes de dimension internationale. Toutefois, pour maintenir l'exclusivité, le nombre de magasins demeure plus restreint comparativement aux magasins qui offrent des produits de grande distribution. L'emplacement des magasins de luxe est habituellement très stratégique. On se positionne dans des quartiers de luxe, des endroits prestigieux et des grandes villes fréquentées par les voyageurs aisés ainsi que les hommes d'affaires. L'industrie du luxe utilise ainsi des canaux de distribution exclusifs et sélectifs. Des filiales contrôlées par la marque distribuent les produits dans les différents magasins. Les boutiques sont gérées par la marque, appelées magasins phares ou plus connus sous l'appellation «flagship store» en anglais, ou encore sont des franchises. La présentation visuelle des boutiques est à l'image de la marque et une conformité de décor et d'aménagement est habituellement appliquée d'une boutique à l'autre. Des ententes de concessions c'est-à-dire de location de surface dans des grands magasins multi-marques de luxe peuvent aussi représenter un canal de distribution supplémentaire (Socquet-Clerc Lafont 2008). Des comptoirs de la marque dans des endroits stratégiques comme dans les aéroports constituent également des stratégies de distribution dans le luxe.

Le protocole d'accès aux magasins de luxe est également particulier et exerce un certain contrôle sur l'accès aux produits. On pense par exemple aux portes des magasins haut de gamme qui sont gardées par des agents de sécurité, aux portes auxquelles il faut sonner pour entrer dans la boutique ou le magasin, aux produits gardés sous clé et présentés à l'unité au client. Sans l'accompagnement d'un vendeur, il est bien souvent impossible de toucher ou d'examiner le produit.

Certaines marques de luxe ont entrepris le commerce électronique comme nouveau canal de distribution. Toutefois, une sélection restreinte de modèles est disponible pour la vente. L'internet est surtout utilisé pour promouvoir la marque et les produits. Certaines marques proposent du sur-mesure et de la personnalisation de produit par le biais du site internet, toutefois une visite en magasin est requise pour conclure la transaction. Les canaux de distribution de magasins de soldes, appelés «outlet» ou «discounter» en anglais, sont très peu utilisés dans l'industrie du luxe contrairement à une forte utilisation dans l'industrie de la mode (Brun et al. 2008 ; Sen 2008).

L'image de marque est un facteur clé de succès critique pour les produits de luxe (Brun et al. 2008). Le client doit sentir qu'il fait partie de l'«aura» de la marque lorsqu'il l'achète et lorsqu'il le porte ou l'utilise. Ainsi, les campagnes marketing sont surtout axées sur le style de vie, l'élitisme et le prestige de la marque. Les produits ne sont pas nécessairement affichés et l'emphase est mise sur le bien-être ressenti en adhérant à la marque et au luxe. Des personnalités connues sont habituellement associées aux grandes campagnes marketing dans le domaine du luxe. Ces grandes femmes ou ces grands hommes deviennent l'égérie de la marque.

Contrairement à d'autres marchés, le prix perçu par le client a peu d'importance dans le luxe ; même que certains clients y voient une forme d'élitisme lorsque le prix est plus élevé (Moore et Birtwistle 2005). Brun et al. (2008) ajoutent que les acteurs de la chaîne logistique du luxe ne sont pas portés à nommer les coûts et le prix affiché comme étant des facteurs critiques de l'industrie. De plus, les entreprises du luxe n'emploient pas de stratégies de soldes, le concept du rabais est inexistant pour les produits du luxe. Néanmoins, l'industrie du luxe doit tout de même justifier ses prix en présentant des produits à valeur ajoutée en terme de qualité supérieure, de styles exclusifs, de matériaux précieux, etc. (Luzzini et Ronchi 2010).

2.3 *Stratégies manufacturières*

Malgré le fait que les coûts de production ne soient pas prioritaires pour les entreprises du luxe (Brun et al. 2008), les matériaux utilisés très coûteux (parfois exotiques) représentent un risque d'obsolescence élevé. Afin d'éviter des inventaires trop importants, certaines entreprises du luxe choisissent de produire uniquement les commandes reçues en employant une stratégie de «make-to-order» (Brun et al. 2008). Cette stratégie n'est pas viable lorsque les délais de fabrication sont plus longs que les délais attendus par le marché. Cependant, les clients de l'industrie du luxe s'attendent et acceptent des délais plus longs parce qu'ils sont conscients que le produit possède des caractéristiques plus nombreuses ou plus exigeantes qui mènent à un raffinement plus élevé. Les produits considérés comme «classiques» ou «cœur de la gamme» seront par contre produits dans le cadre d'une stratégie de «make-to-stock» en raison d'un besoin de disponibilité constante de ces produits sur le marché (Brun et al. 2008).

L'industrie du luxe emploie principalement des stratégies de production de petites séries voire des séries unitaires dans le cas de la personnalisation de produits et de «sur mesure». Principalement, dû au critère de l'exclusivité, de petits volumes sont produits contrairement à d'autres secteurs industriels. L'organisation par produit et non par métier est favorisée. Compte tenu du grand nombre d'opérations réalisées à la main, des moyens de contrôle de la qualité au niveau des postes de travail des opérateurs sont fortement utilisés dans le luxe. Il arrive aussi que l'on sous-traite la production. Toutefois, si tel est le cas, un suivi étroit des opérations du fournisseur est effectué par l'entreprise et un contrôle prononcé de la qualité est effectué sur chaque pièce ou produit fini en provenance du fournisseur.

Dans tous les cas, la main d'œuvre y est très spécialisée. Étant donné la complexité élevée des produits tant en termes de matériaux que de mécanismes, il est fréquent dans la production de produits de luxe que les opérations de fabrication nécessitent l'implication de plusieurs corps de métiers. Les opérations à la main requièrent également un savoir-faire énorme. Des compétences techniques sont souvent nécessaires pour le processus de production contrairement à d'autres secteurs manufacturiers où les ressources n'ont pas nécessairement besoin de posséder des compétences techniques pointues pour fabriquer le produit.

Le nombre de transformations effectuées, en partant de la matière première jusqu'au produit fini, est très élevé, ce qui apporte ainsi beaucoup de valeur ajoutée au produit (Brun et al. 2008). On parle d'ailleurs des métiers du luxe comme étant des métiers d'art favorisant la transformation de l'état brut en une œuvre artistique. De plus, une haute importance est accordée au conditionnement du produit. Les étuis, les sacs et emballages font partie intégrale du produit et répondent aux

mêmes critères de qualité et d'esthétisme du domaine du luxe. Ces accessoires de conditionnement constituent une valeur ajoutée supplémentaire spécifique à l'industrie du luxe.

En terme d'approvisionnement, Luzzini et Ronchi (2010) soulignent que les acteurs de l'industrie du luxe agissent constamment en éclaireurs afin de trouver de nouveaux fournisseurs qui pourraient leur fournir de nouveaux développements de matières ou de composantes qu'ils pourraient utiliser dans les futures collections. Les innovations dans l'industrie du luxe sont d'ailleurs fréquemment le fruit d'une collaboration avec un fournisseur (Brun et al. 2008 ; Luzzini et Ronchi 2010). À cet effet, il est souvent avantageux et stratégique pour l'industrie du luxe de développer des collaborations à plus long terme et non de façon contractuelle par saison, comme cela est habituellement pratiqué dans l'industrie de la mode (Luzzini et Ronchi 2010 ; Sen 2008 ; White et al. 2005).

Le critère d'exclusivité a également un fort impact sur l'approvisionnement dans le luxe. Les acheteurs doivent dans certains cas s'assurer que les matériaux commandés ne soient pas vendus à la concurrence ou sur d'autres marchés. On peut penser par exemple à des imprimés au niveau des tissus, à des compositions d'acétate dans la lunette, etc. Les matériaux utilisés, les designs et les motifs peuvent être très stratégiques pour la marque de luxe. L'approvisionnement de ces matières doit donc reposer sur un lien solide et une grande confiance afin d'éviter les fuites d'informations ou encore la contrefaçon (Brun et al. 2008).

De plus, tel que cité précédemment, les matériaux et composants utilisés peuvent être parfois très rares et précieux (Luzzini et Ronchi 2010). Il arrive donc qu'il y ait un seul et unique fournisseur de ce produit dans le monde. Il va sans dire qu'une collaboration accrue entre les deux partis ne peut être que bénéfique en terme de pouvoir de négociation (Choi et Chow 2008). Dans ce sens, Castelli et Brun (2010) assurent que les collaborations voire les alliances avec les fournisseurs sont primordiales dans l'industrie du luxe.

La provenance des produits a nécessairement un impact sur les délais d'approvisionnement des produits. Étant donné que l'approvisionnement des matières et des composants de l'industrie du luxe se fait principalement en Europe, les délais d'approvisionnement sont réduits au niveau du temps de transport des marchandises comparativement à l'industrie de la mode qui s'approvisionne régulièrement en Asie (Fernie et Azuma 2004 ; Karakul 2008). Étant donné qu'il y a beaucoup d'innovation et nouveaux développements du côté des fournisseurs, les délais d'approvisionnement sont assez longs (Luzzini et Ronchi 2010).

3 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT DES PRODUITS DE LUXE

Le processus de développement de produits dans l'industrie du luxe comporte trois grandes phases distinctes et séquentielles soient la création, l'étude et l'industrialisation. Chaque phase est décrite dans les sous-sections suivantes.

3.1 La phase de création

Les principaux acteurs de la phase de création sont les équipes marketing chargées de bien cerner les besoins clients et de les transmettre aux créateurs qui sont au cœur du design. Brun et al. (2008) affirment que les compétences les plus importantes et les plus stratégiques à maintenir à l'intérieur de la compagnie dans le domaine du luxe sont celles relatives au design. Habituellement, les grandes maisons de couture ont un grand créateur à l'origine du produit. Sa signature vient donner une valeur ajoutée au produit. Ces grands artistes ont

habituellement des qualités de visionnaire et un sens de l'esthétisme élevé. Ils donnent ainsi les grandes directions aux travaux réalisés par des équipes de dessinateurs et spécialistes des matériaux nécessaires à la réalisation de leurs idées. Une validation du grand créateur est aussi nécessaire à chaque étape de création pour passer à la suivante.

Habituellement, les acteurs de la création du luxe travaillent encore selon les méthodes traditionnelles du design c'est-à-dire à la main (Socquet-Clerc Lafont 2008). Toutefois, certaines maisons du luxe tentent d'amener leurs créateurs à travailler sur les nouvelles technologies de conception assistée par ordinateur.

Le processus de création de nouveaux produits comporte plusieurs étapes. Des études du marché et de la concurrence sont tout d'abord effectuées. La sensibilité au marché est primordiale pour bien cerner qui est la clientèle ciblée en termes de segmentation de marché (Bergvall-Forsberg et Towers 2007), qu'est-ce qu'elle recherche aujourd'hui et qu'est-ce qu'elle désirera dans plusieurs mois. Ces besoins sont alors transmis aux créateurs qui produisent plusieurs dessins et esquisses. Ces dessins font par la suite l'objet de rencontres et réunions de comités afin de décider quels sont les produits qui feront partis de la nouvelle génération. Une fois les dessins acceptés, un processus de maquettage et de prototypage rapide est entamé. Selon le type de produit, différents matériaux et procédés sont utilisés, de la résine au métal jusqu'à l'entoilage. À cette étape du processus, plusieurs retours en arrière (boucles itératives) surviennent à cause des changements d'idées fréquents au niveau des équipes du marketing et de la création. Plusieurs maquettes sont ainsi produites jusqu'à ce qu'il y ait un consensus sur la forme finale du produit. Parallèlement au processus de prise de décision sur la forme, un processus de recherche de nouvelles matières et de composantes est lancé. L'innovation est fondamentale en termes de positionnement dans l'industrie du luxe (Moore et Birswistle 2005). Brun et al. (2008) affirment que le rôle des fournisseurs est critique en termes d'innovation puisque les produits du luxe sont souvent co-conçus tout comme dans d'autres secteurs tels que celui de l'automobile. Une fois la forme finale retenue, plusieurs tests et prototypes sont réalisés sur les nouveaux concepts et mécanismes avant d'arrêter le choix final et de confirmer sa présence dans la nouvelle collection. C'est alors que la phase création prend fin et que l'équipe de création et de marketing peut se permettre de passer le flambeau au bureau d'études.

Il faut noter que plusieurs logiciels de création existent aujourd'hui et permettent aux créateurs de dessiner et de travailler directement en trois dimensions (3-D). De plus, les systèmes de gestion du cycle de vie de produit appelé Product Lifecycle Management (PLM) et les Product Development Manager (PDM) offrent une meilleure communication durant le processus de développement spécialement lors de la phase de création en permettant un suivi des modifications et un accès à tous les acteurs concernés. Le PLM est reconnu pour réduire le temps de cycle de la conception à la production (Sen 2008). Selon Walters (2006), Salvatore Ferragamo, un créateur italien de l'industrie du luxe, a réduit son temps de développement de nouveaux produits de 20% en utilisant les technologies d'informations et de la communication. De plus, plusieurs technologies au niveau du prototypage rapide telles que l'impression en 3-D, les machines et outils à commandes numériques permettent ainsi de produire plus rapidement les maquettes. Malgré plusieurs possibilités au niveau technologique telles que présentées plus haut, il existe encore quelques limites quant à l'implantation de nouvelles

technologies dans la phase de création dans l'industrie du luxe (Bergvall-Forsberg et Towers 2007; Lam et Postle 2006). Entre autres, le manque de connaissances de ces nouvelles technologies limiterait la créativité (Bergvall-Forsberg et Towers 2007).

3.2 La phase d'étude

La phase d'étude consiste à développer les plans techniques, les nomenclatures et les gammes, tout comme cela se fait dans d'autres secteurs manufacturiers de produits complexes. Étant donné que le processus de développement est séquentiel, la phase d'étude nécessite que la forme de la maquette et les matériaux utilisés aient préalablement été validés en phase de création. La phase étude nécessite des acteurs ayant une expertise technique du produit ainsi qu'une connaissance des clients qui consommeront le produit.

L'étude démarre avec une passation/relais du projet venant de la création et des maquettes. Un cahier des charges et une analyse de risques sont par la suite élaborés. Des plans techniques ainsi que des prototypes sont réalisés afin de valider l'étude. Les nomenclatures ainsi que les gammes de fabrication sont par la suite créées pour être transmises éventuellement aux spécialistes des méthodes pour la prochaine phase d'industrialisation. Afin de répondre au facteur clé de succès de l'industrie du luxe qui est la qualité du produit (Brun et al. 2008), de nombreux tests sont aussi réalisés avant la mise en production du produit de luxe. Les spécificités des mécanismes et des matières premières, souvent innovantes ou exotiques, ne sont pas toujours connues en amont du développement. L'éventail des tests peut, de ce fait, être très large (tests de conditions climatiques, tests d'utilisation, tests d'allergies). Un maximum de critères de qualité doit être validé pour que le produit soit accepté et passé en phase de production.

Plusieurs technologies sont disponibles et utilisées pour la phase d'étude. Des logiciels de conception par ordinateur (CAO) tels que Catia, Pro-é aussi utilisés dans d'autres secteurs manufacturiers permettent de créer le produit de manière virtuelle tout en prenant en compte les données techniques du produit, ce qui n'était pas le cas en phase de création. Les machines à commandes numériques sont aussi utilisées pour réaliser les prototypes fonctionnels et techniques permettant de valider le produit. Tout comme dans la phase amont, les PLM et les PDM peuvent être utilisés pour gérer les différents plans et même pour réutiliser les designs effectués en création (Sen 2008). De plus, les systèmes d'informations tels que les ERP peuvent être aussi un bon moyen de gérer les données de différents niveaux en termes de nomenclatures et de gammes (Bertolini et al. 2004).

3.3 La phase d'industrialisation

L'industrialisation requiert une étude validée comprenant les plans, les nomenclatures et les gammes de fabrication des nouveaux développements. Certains moyens de contrôle répondant à l'analyse de risques doivent être déjà établis afin d'être conçus dans la phase d'industrialisation.

La phase d'industrialisation démarre par une analyse de la gamme et des risques par opération et par l'évaluation des besoins. Les programmes d'usinage et les besoins pour les projets spéciaux et innovants sont identifiés afin de définir les lignes de montage. Parallèlement, l'identification et la définition des outillages pour les opérations ainsi que pour les moyens de contrôle de la qualité des produits sont établies. Certains outillages peuvent être fabriqués à l'interne comme à l'externe par des partenaires.

Durant l'industrialisation, les composants des produits sont habituellement reçus tant pour la production des pré-séries que pour le service après vente (SAV). Les composants sont contrôlés en termes d'uniformité et de qualité. Les composants seront utilisés pour la fabrication des pré-séries et la montée en production. Des unités sont aussi gardées pour le service après vente (SAV).

Les plans d'outillages sont par la suite réalisés afin de produire les pré-séries. Les pré-séries sont critiques d'un point de vue qualité. Le nombre d'unités formant la pré-série dépend du type de produit et de sa complexité. Une batterie de tests est alors effectuée afin de répondre aux différents risques, émis préalablement, ainsi qu'aux critères de qualité et de l'image de marque.

Une fois les pré-séries validées et les lignes de montage équilibrées au niveau de l'efficacité des postes, les premiers ordres de fabrication peuvent être lancés en production pour répondre au premier volume de la demande. Le processus de développement prend fin à cette étape.

Certaines technologies utilisées dans la phase d'industrialisation sont similaires à celles utilisées dans la phase de l'étude. On pense par exemple à la conception assistée par ordinateur pour effectuer les plans d'outillages. Par contre, comme les plans des lignes de montage nécessitent moins de précision, ils sont effectués par des logiciels plus simples.

4 APPLICABILITE DES PRATIQUES DU LEAN

Le lean manufacturing focalise sur l'élimination des sources de gaspillages (Katamaya et Bennett 1999; Mason-Jones et al. 2000; Naylor et al. 1999), l'amélioration continue (Kovach et al. 2005) et la création d'un flux continu de création de valeur tiré par la demande du client. Plusieurs auteurs s'entendent pour dire que le lean manufacturing, tout comme le Juste-à-Temps, s'est inspiré des systèmes de production de Toyota misant sur la réduction des gaspillages en usine (Agarwal et al. 2006; Bruce et al. 2004; Katamaya et Bennett 1999; Krishnamurthy et Yauch 2007; Womack et Jones 2009, chap. 1).

Une application rigoureuse et constante des principes du lean peut générer des économies d'échelle, une réduction des délais, une baisse des inventaires et une augmentation des capacités qu'il est alors possible d'exploiter (Katamaya et Bennett 1999). Ces bénéfices ont amené de nombreux chercheurs et praticiens à étendre l'application du lean à l'extérieur du secteur manufacturier. On parle aujourd'hui de *lean development* (Gautam et Singh 2008; Kennedy et al. 2003; Kennedy et al. 2008), de *lean design* (Kovach et al. 2005), de *lean retailing* (Abernathy et al. 2000) et de *lean management* dans un sens plus large (Agarwal et al. 2006).

Toutefois, certains auteurs rapportent que les concepts du lean fonctionnent bien lorsque la demande est relativement stable, facile à prédire et lorsque la variété de produit est faible (Agarwal et al. 2006). Ces caractéristiques diffèrent de celles normalement rencontrées dans l'industrie du luxe. L'analyse suivante tente toutefois de cerner de quelles mesures les pratiques du lean peuvent être exploitées dans le cycle de développement des produits de luxe. Pour ce faire, chacune des trois grandes étapes du cycle de développement sera reprise en identifiant en premier lieu les principales problématiques rencontrées puis en discutant des façons possibles d'y appliquer les stratégies dites lean.

4.1 Les problématiques de la phase de création

L'industrie du luxe fait face à plusieurs problématiques en phase de création de produits. Certaines ont trait à des critères spécifiques auxquels les produits doivent répondre alors que d'autres ont trait à la gestion des processus et des acteurs.

Selon Brun et al. (2008), les facteurs de succès des produits du luxe sont la qualité du produit, le style et le design, le pays d'origine, l'attraction émotionnelle, la réputation de la marque et la création d'un style de vie. Plusieurs de ces facteurs ont un impact élevé lors de la phase de création. Par exemple, étant donné que la recherche de matériaux et de composants se fait au cours de cette phase, les acteurs peuvent être confrontés à des restrictions géographiques en voulant préserver l'image de marque et de qualité des produits car les matériaux varient d'un pays ou d'une région à l'autre en termes de qualité. De plus, selon Fernie et Azuma (2004), les exigences des clients en termes de variété de produits sont sans fin ce qui implique qu'il faille concevoir plusieurs designs et styles en parallèle.

Au niveau de la gestion des processus, tel que mentionné précédemment, plusieurs boucles itératives surviennent en phase de création. Ces retours en arrière sont aussi vécus dans d'autres secteurs manufacturiers (Kennedy et al. 2003, p.71-73) et sont souvent le fait d'un manque de structure au niveau de la prise de décision. De plus, la résistance face à l'adoption de technologies de la part de certains acteurs engendre de tels retours comme par exemple, l'interprétation des dessins en 3-D qui ne s'effectue pas par les créateurs mais par les spécialistes des maquettes.

Dans ce contexte, certaines pratiques du lean peuvent s'avérer utiles en cherchant notamment à éliminer les activités à non-valeur ajoutée. Il est ainsi possible de supprimer les activités sans valeur ajoutée telles que des réunions peu structurées où tous les acteurs ne sont pas concernés (gaspillages : temps et ressources), travail fait en double lorsque par exemple le « maquetteur » doit reprendre le dessin et le refaire sur ordinateur (gaspillage : temps, ressources et expertise). Pour y arriver, la technique de modélisation dite *Value Stream Mapping* (VSM) peut être adaptée au développement de produit et à la phase de création afin de faire ressortir ce qui apporte ou non de la valeur selon la voix finale du client. Les types de gaspillages (appelé aussi MUDA) peuvent ainsi être adaptés au processus de développement. Par exemple, la *surproduction* serait la production de dessins ou de maquettes plus importante que nécessaire ou comportant un niveau de détails inutile. Les *processus inutiles* représenteraient des efforts en série superflus, trop de boucles d'itération, des conversions de données inutiles (dessins en 2D à refaire en 3D), des vérifications excessives et des changements d'idées du marketing. L'*attente* peut aussi se traduire en processus trop long de prise de décision et de signature de document, en accès retardé à des documents ou à des produits engendré par des équipes dispersées (siège social et usine). Il en va ainsi pour les 4 autres mudas *transport, contrôle des stocks, mouvements inutiles et défauts*. Selon Kennedy et al (2003), un 8^e type de gaspillage émerge aussi en développement de produit dû à une mauvaise utilisation des compétences humaines. L'élimination des gaspillages favoriserait certainement l'établissement d'un échéancier plus précis (Naylor et al.1999) permettant une prévision de charges et un lissage de la production en termes de nouveaux produits.

Parmi les autres pratiques du lean, le recours à une gestion par indicateurs visuels pourrait s'effectuer par le biais d'un tableau de bord indiquant l'avancement des projets en cours, la dispersion de la charge de travail assignée aux différentes ressources, du marketing aux créateurs incluant les

« maquetteurs », de même type que ceux utilisés en production.

4.2 Les problématiques de la phase d'étude

Les problématiques de la phase étude sont entre autres d'ordre technologique. Tous les systèmes et technologies ne sont pas interopérables et génèrent des pertes en termes de temps et ressources afin de recréer les données, les plans, d'un système à l'autre. Cette problématique est importante tant à un niveau intra-organisationnel qu'à un niveau interorganisationnel avec les fournisseurs et sous-traitants. De plus, il est possible que cette mauvaise communication de données génère des problèmes, des incompréhensions entre les différents acteurs produisant ainsi de la non-qualité, des défauts et des boucles de retours en arrière (Bruce et al. 2004).

Dans un autre ordre d'idée, les produits de l'industrie du luxe sont habituellement très techniques et se composent de matériaux parfois rares et très coûteux (Brun et al. 2008) nécessitant des plans robustes au point de vue technique pour qu'il n'y ait pas de problèmes et de pertes dans la suite du processus. De manière similaire, les produits doivent répondre à des normes de qualité élevées qui reposeront sur la qualité et la précision des plans, nomenclatures et gammes élaborés en phase d'étude.

En phase étude, le management visuel peut être poussé encore plus loin qu'en phase de création. Il pourrait prendre la forme d'une salle permettant le management visuel des projets où sont affichées toutes les informations pertinentes aux différents projets. Les rituels de pilotage de projet en termes de réunions de projet, revues de projets, échanges d'informations, résolutions de problèmes et prises de décisions pourraient être menés dans cette salle (Kennedy et al. 2008, chap. 2). Ce type de management visuel, adapté au développement, appelé Obeya, est utilisé dans d'autres secteurs de développement de produits tel que l'aéronautique.

Comme dans la phase de création, l'élimination des gaspillages est également nécessaire dans la phase d'étude. Toutefois, la gestion des connaissances semblent être plus problématique lors de cette phase. La réutilisation et la diffusion du savoir-faire est effectivement problématique dans l'industrie du luxe où il y existe une barrière importante entre les équipes de création et d'ingénieurs. Parmi les solutions potentielles, Kennedy et al. (2008, chap. 7) présentent le concept de «test and design», soit un pilier du Lean development, qui répond bien à la problématique de maîtrise de l'innovation. Le concept consiste à tester chaque composante ou sous-ensemble de composantes jusqu'à 'l'infini' en amont de l'adoption de l'innovation. Ces tests permettent la création de nouvelles connaissances qu'ils transposent sous forme de courbes appelées «trade-offs curves» démontrant ainsi les limites de chaque composante. De cette façon, le transfert de connaissances d'un projet à l'autre se fait naturellement. Les ingénieurs en conception, tout comme les ingénieurs de la qualité, peuvent encadrer leur étude à l'intérieur de ces limites et en conséquence, les contraintes de connaissances de l'innovation sont atténuées ou même éliminées.

De la même façon, les outils de résolution de problèmes du lean, appelé aussi LAMDA, peuvent palier au manque de connaissance client des équipes techniques en favorisant la communication venant des acteurs du marketing en amont. LAMDA est l'abréviation pour *Look, Ask, Model, Discuss, Act*. Selon cette approche, on décrit tout d'abord les faits, on identifie les causes racines et on effectue une représentation visuelle concise du problème. Des discussions ont également

lieu afin d'obtenir un consensus sur les solutions à mettre en œuvre afin prendre une décision et pour valider les résultats.

4.3 Les problématiques de la phase d'industrialisation

Les produits de l'industrie du luxe requièrent souvent des opérations à la main ce qui complique de façon importante l'équilibrage de la ligne de production ou de montage (Brun et Castelli 2008). Il existe également des contraintes au niveau de la conception des postes de travail, au niveau de la conception de la chaîne et de son pilotage. De plus, la grande diversité et la variété de produits requièrent un constant renouvellement du processus. Nécessairement, le temps de cycle sera toujours à optimiser et à réduire. Les produits doivent aussi répondre à un niveau de qualité très élevé ceci les caractérisant ainsi comme des produits d'excellence (Moore et Birswistle 2005).

Étant donné que la phase d'industrialisation arrive en dernier dans la séquence du développement de produit, il arrive parfois que l'on ait pris du retard et qu'il ne reste plus beaucoup de temps avant d'arriver au terme de l'échéancier fixé. Dans un tel contexte, plusieurs scénarios sont alors possibles pour arriver en temps : des ressources supplémentaires sont assignées au projet, les unités produites en présérie sont moins nombreuses, des tests ne sont pas réalisés, etc. Toutefois, ces scénarios peuvent générer des gaspillages et des coûts plus élevés.

Certains problèmes peuvent aussi se produire lors du lancement des premiers ordres de fabrication étant donné que les acteurs de la production sont habituellement très peu impliqués en amont du processus.

Ici encore, les pratiques du lean peuvent être exploitées pour résoudre en partie les problématiques rencontrées lors de la phase d'étude. Deux outils appelés A3 et LAMDA (décrit précédemment) sont d'ailleurs utilisés en lean development dans d'autres secteurs industriels (Kennedy et al. 2008, chap.3). Le A3 est une synthèse du problème que l'on veut résoudre. On retrouve la description du problème, l'analyse des causes, une modélisation visuelle du problème, la description des alternatives, les plans d'actions et les résultats. Toutes ces informations doivent se contenir sur une même feuille de type A3. Elle permet donc de facilement s'approprier les connaissances et de les transférer d'un projet à l'autre. Une telle approche apporterait aux équipes techniques une façon de communiquer simple et standardisé avec les créateurs, souvent peu soucieux des contraintes de production. Pour sa part, l'approche LAMDA permettrait d'encadrer le processus de résolution de problème, permettrait une amélioration des processus et un transfert de connaissances à l'intérieur de la phase d'industrialisation. En fait, LAMDA pourrait être appliqué sur le processus complet de développement de produit.

Malgré tous ces outils, le manque de coordination des nombreux corps métiers impliqués dans le cycle de développement des produits de luxe et les nombreuses itérations de créativité et de validation demeurent problématiques. Une autre technique du lean development, appelée dans la littérature «événements d'intégration» (Kennedy et al. 2008, p.156 et 219), peut ici apporter une réponse en encadrant le processus de prise de décision dans l'ensemble du processus de développement des produits de luxe. Les événements d'intégration consistent à figer des jalons non pas en termes d'échéancier ou d'avancement de projet mais en termes de techniques et de connaissances. Des «*checksheets*», recensant les standards de développement et de production et les critères auxquels le nouveau produit doit répondre qui ont été établis et formalisés à la suite du

processus LAMDA, sont à la base de ces rencontres d'intégration. Les événements d'intégration permettent de définir la vision du produit en terme d'objectifs, de comprendre où sont les déficits de connaissances et surtout de résoudre ces déficits.

5 CONCLUSION

Le processus de développement de produits de luxe est unique à plusieurs égards. La présence soutenue des créateurs et le volume important d'innovation y engendrent bien souvent un nombre important d'itérations. Chaque projet de développement suit ainsi un parcours unique et difficilement répliquable. La collaboration entre les créateurs et les équipes techniques peut d'ailleurs s'avérer ardue dans le contexte actuel où les besoins des clients sont toujours en augmentation en termes de variété de designs et de styles, de délais toujours plus courts et de qualité accentuée. Cette réalité amène aujourd'hui plusieurs entreprises de cette industrie à revoir ses pratiques.

Cependant, la littérature ne présente pas de solution miracle pour réduire le temps de cycle de développement dans un contexte aussi complexe que celui de l'industrie du luxe reposant à la fois sur une logique artistique et sur une logique industrielle. Les outils traditionnels du lean, comme la modélisation des processus et l'identification des sources de gaspillage, peuvent certainement y répondre en partie. Toutefois, une part importante des problématiques rencontrées dans cette industrie s'explique par le manque de transfert de connaissances entre les différents métiers et le peu de réutilisation du savoir généré par les nombreux tests tout au long du cycle de création et de développement. Malheureusement, les outils traditionnels du lean issus du domaine manufacturier, comme la VSM, ont été conçus pour identifier les gaspillages physiques et non pas pour représenter les flux d'information et les dysfonctionnements en terme de flux de connaissance.

Il semble donc qu'il y ait un besoin important de développer de nouvelles pratiques et de méthodologies d'amélioration de processus adaptées aux spécificités de l'industrie du luxe.

D'autre part, la transposition des outils du *lean development* au processus de développement de produits de luxe demeure à être validée. Le recours aux *checksheets*, comme outil de capture et de partage des connaissances entre les créateurs et les équipes techniques, et au principe d'événements d'intégration pourrait être prometteur pour mieux encadrer le processus d'innovation. Cette utilisation nécessite toutefois une refonte importante des rôles et responsabilités de tous les intervenants ainsi que de la nature des communications entre ceux-ci.

Sur le plan de la recherche, ce dernier constat soulève d'autres perspectives de recherche. D'une part, l'industrie du luxe recherche de nouvelles approches favorisant la diffusion des connaissances client vers les équipes techniques et la diffusion des contraintes produit et de production vers les équipes de création. L'identification de nouveaux cadres de gestion et de mesures de la performance du processus de développement de nouveaux produits sont aussi grandement recherchés.

6 RÉFÉRENCES

- Abernathy, F. H., Dunlop, J. T., Hammond, J. H., & Weil, D. (2000). Retailing and supply chains in the information age. *Technology in Society*, 22, 5-31.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2006). Modeling

- the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European Journal of Operational Research*, 173, 211-225.
- Bergvall-Forsberg, J., & Towers, N. (2007). Creating agile supply networks in the fashion industry: A pilot study and clothing industry of the European textile. *Journal of the Textile Institute*, 98(4), 377-385.
- Bertolini, M., Bevilacqua, M., Bottani, E., & Rizzi, A. (2004). Requirements of an ERP enterprise modeller for optimally managing the fashion industry supply chain. *Journal of Enterprise Information Management*, 17, 180-190.
- Bruce, M., Daly, L., & Towers, N. (2004). Lean or Agile: A solution for supply chain management in the textiles and clothing industry? *International Journal of Operations & Production Management*, 24(2), 151-170.
- Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., et al. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554-570.
- Brun, A., & Castelli, C. (2008). Supply chain strategy in the fashion industry: Developing a portfolio model depending on product, retail channel and brand. *International Journal of Production Economics*, 116(2), 169-181.
- Castelli, C. M., & Brun, A. (2010). Alignment of retail channels in the fashion supply chain An empirical study of Italian fashion retailers. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 38(1), 24-44.
- Choi, T.-M., & Chow, P.-S. (2008). Mean-variance analysis of Quick Response Program. *International Journal of Production Economics*, 114, 456-475.
- Christopher, M., Lowson, R., & Peck, H. (2004). Creating agile supply chains in the fashion industry. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32(8), 367-376.
- Duclos, L. K., Vokurka, r. J., & Lummus, R. R. (2003). A conceptual model of supply chain flexibility. *Industrial Management & Data Systems*, 103(6), 446-456.
- Fernie, J., & Azuma, N. (2004). The changing nature of Japanese fashion Can quick response improve supply chain efficiency? *European Journal of Marketing* 38(7), 790-808.
- Gautam, N., & Singh, N. (2008). Lean product development: Maximizing the customer perceived value through design change (redesign). *International Journal Production Economics*, 114, 313-332.
- Karakul, M. (2008). Joint pricing and procurement of fashion products in the existence of clearance markets. *International Journal Production Economics*, 114, 487-506.
- Katayama, H., & Bennett, D. (1999). Agility, adaptability and leanness: A comparison of concepts and study of practice. *International journal of Production Economics*, 60-61, 43-51.
- Kennedy, M. (2003). *Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System is Four Times More Productive and How Can Implement it*. Richmond: The Oaklea press.
- Kennedy, M., Harmon, K., & Minnock, E. (2008). *Ready, Set, Dominate: Implement Toyota's Set-Based Learning for Developing Products and Nobody Can Catch You*. Richmond: The Oaklea Press.
- Kovach, J., Stringfellow, P., Turner, J., & Cho, B. R. (2005). The house of competitiveness: The Marriage of Agile Manufacturing, Design for Six Sigma, and Lean Manufacturing with Quality Consideratons. *Journal of Industrial Technology*, 21(3), 2-10.
- Krishnamurthy, R., & Yauch, C. A. (2007). Leagile manufacturing: a proposed corporate infrastructure. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(6), 588-604.
- Lam, J. K. C., & Postle, R. (2006). Textile and apparel supply chain management in Hong Kong. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 18(3-4), 265-277.
- Luzzini, D., & Ronchi, S. (2010). Purchasing management in the luxury industry: organization and practices. *Operations Management Research*, 3(1-2), 7-21.
- Mason-Jones, R., Naylor, B., & Towill, D. R. (2000). Lean, Agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. *International Journal of Production Research*, 38(17), 4061-4070.
- Moore, C. M., & Birtwistle, G. (2005). The nature of parenting advantage in luxury fashion retailing - the cas of Gucci Group NV. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 33(4), 256-270.
- Naylor, J. B., Naim, M., & Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and the agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal Production Economics*, 62, 107-118.
- Sen, A. (2008). The US fashion industry: A supply chain review. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 571-593.
- Socquet-Clerc Lafont, J. (2008). *Le luxe: Production et services*. République Française: Conseil économique et social.
- Towill, D. R. (1996). Time compression and supply chain management - guided tour. *Logistics Information Management*, 9(6), 41-53.
- Vaagen, H., & Wallace, S. W. (2008). Product variety arising from hedging in the fashion supply chains. *International Journal Production Economics*, 114, 431-455.
- Walters, D. (2006). Demand chain effectiveness - supply chain efficiencies. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(3), 246-261.
- White, A., Daniel, E. M., & Mohdzain, M. (2005). The role of emergent information technologies and systems in enabling supply chain agility. *International Journal of Information Management*, 25, 396-410.
- Womack, J., & Jones, D. (2009). *Système Lean Penser l'entreprise au plus juste* (2^e éd.). Paris: Pearson Education France.
- Zhang, Q., Vonderembse, M. A., & Lim, F.-S. (2006). Spanning flexibility: supply chain information dissemination drives strategy development and customer satisfaction. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(5), 390-399.