UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

MÉTHODOLOGIE DE TRANSFORMATION LEAGILE EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS POUR L'INDUSTRIE DU LUXE

ANDRÉE-ANNE LEMIEUX

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

THÈSE PRÉSENTÉE EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLÔME DE PHILOSOPHIÆ DOCTOR

(GÉNIE INDUSTRIEL)

OCTOBRE 2013

© Andrée-Anne Lemieux, 2013.

2013-ENAM-00XX

École doctorale n° 432 : Sciences des Métiers de l'Ingénieur (SMI)

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Spécialité " Génie Industriel "

présentée et soutenue publiquement par

Andrée-Anne LEMIEUX

le 7 octobre 2013

MÉTHODOLOGIE DE TRANSFORMATION LEAGILE EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS POUR L'INDUSTRIE DU LUXE

Directeur de thèse : **Samir LAMOURI**
Co-directeur de thèse : **Robert PELLERIN**

Jury

M. Pierre BAPTISTE, Professeur des Universités, Ecole Polytechnique de Montréal	Président
M. Maurice PILLET, Professeur des Universités, Université de Savoie	Rapporteur
M. André THOMAS, Professeur des Universités, Université de Lorraine	Rapporteur
M. Pascal FORGET, Professeur des Universités, Université du Québec à Trois-Rivières	Rapporteur

T H È S E

Arts et Métiers ParisTech - Centre de Paris

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Cette thèse intitulée :

MÉTHODOLOGIE DE TRANSFORMATION LEAGILE EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS POUR L'INDUSTRIE DU LUXE

présentée par : LEMIEUX Andrée-Anne

en vue de l'obtention du diplôme de : Philosophiæ Doctor

a été dûment acceptée par le jury d'examen constitué de :

M. BAPTISTE Pierre, Doct., président

M. PELLERIN Robert, Ph.D., membre et directeur de recherche

M. LAMOURI Samir, Doct., membre et codirecteur de recherche

M. FORGET Pascal, Ph.D., membre

M. THOMAS André, Doct., membre

M. PILLET Maurice, Doct., membre

DÉDICACE

À mes parents

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier du fond du cœur mes deux directeurs de recherche, M. Robert PELLERIN, professeur à l'École Polytechnique de Montréal et M. Samir LAMOURI, professeur aux Arts et Métiers ParisTech. Leur accompagnement tout au long des trois dernières années fut sans failles. Leur soutien, leur aide dans les moments plus difficiles, leurs judicieux conseils tant d'un point de vue scientifique que d'un point de vue humain m'ont permis de progresser au-delà des objectifs que je m'étais posés et je leur en suis très reconnaissante.

Je tiens également à remercier sincèrement M. Pierre BAPTISTE, directeur du département de Génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal, qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider mon jury de thèse ainsi que celui de mon examen de synthèse il y a deux ans. De la même manière, je souhaite remercier M. André THOMAS, professeur à l'Université de Lorraine, pour avoir également accepté de participer à ma soutenance de thèse ainsi qu'à mon examen de synthèse. Leurs commentaires et leurs recommandations lors de l'examen de synthèse ont fortement contribué à l'avancement positif du projet ainsi qu'à l'élaboration des contributions scientifiques de cette thèse.

Mes remerciements vont également à M. Maurice PILLET, professeur à l'Université de Savoie, à M. Pascal FORGET, professeur à l'Université du Québec à Trois-Rivières et à M. Patrick BURLAT, professeur à l'école des mines de St-Etienne pour avoir eu la générosité d'examiner ma thèse.

Je souhaite ici exprimer ma grande reconnaissance envers notre partenaire la Maison Cartier. Tout particulièrement, je souhaite d'abord remercier M. Jean-Luc TSCHIRKY, le Directeur des manufactures et de l'innovation pour m'avoir ouvert les portes de cette grande Maison. Le projet était ambitieux et visionnaire, mais c'est avec beaucoup d'audace qu'il a accepté de nous soutenir. Je souhaite également remercier M. Guillaume DROMEL et M. Karim DRICI ses Chefs de cabinet parce qu'ils ont cru au projet et m'ont fait confiance dès le départ en préconisant la bonne stratégie d'intervention dans les trois activités manufacturières de la Maison et parce qu'ils ont su m'accompagner et m'encourager tout au long de cette aventure. Nos discussions philosophiques sur la conduite du changement, sur l'amélioration des processus ainsi que des organisations m'ont permis d'avancer toujours plus loin dans le processus de transformation.

Je tiens à remercier M. Jacques LEMERAY, M. Tanguy D'ARMAU DE BERNEDE et M. Jean-Kley TULLII, Directeurs des trois Manufactures, pour m'avoir accueillie dans leur division de produits respective et pour m'avoir accordée leur confiance ainsi que leur engagement tout au long du projet d'amélioration.

Je tiens également à remercier M. Dominique POLONI, Mme Lydia GUERVILLE et M. Edouard MIGNON, Directeurs Développement des trois activités manufacturières, pour leur ouverture d'esprit et leur expérience qu'ils ont su me transmettre à travers nos échanges toujours formateurs. Leur implication soutenue et constante dans la démarche a donné un rythme impressionnant à la transformation et à la création de nouvelles connaissances.

Je souhaite remercier tous les membres des équipes du développement des trois divisions de produits en particulier les chefs de projets, les directeurs et les responsables des différents secteurs d'activités du développement de produits ainsi que les membres des équipes projets. Leur participation a fait en sorte que le projet se concrétise.

Je souhaite remercier spécifiquement certains acteurs de l'organisation avec qui j'ai eu la chance de partager différents bureaux tout au long du projet. Notamment, je remercie le Responsable de l'Amélioration continue pour sa disponibilité, ses réflexions et nos échanges lesquels m'ont toujours aidée dans l'élaboration de mes différentes contributions et dans la gestion du projet. Un merci spécial à une Chef de Projet Industriel qui a été à l'écoute et qui m'a encouragée depuis le tout début du projet industriel. Merci à mes trois stagiaires qui m'ont apporté une grande aide dans la conduite du changement. Merci également à tous les membres de l'équipe de l'amélioration et du changement.

Je tiens à remercier Roland VARDANEGA et Luciano BIONDO pour nous avoir permis de visiter une usine vitrine du Lean en Slovaquie. Cette visite fut fort inspirante pour le développement de notre méthodologie et pour la conduite du changement subséquente.

J'aimerais également remercier M. Alain FERCOQ qui, dès le démarrage de ma thèse, nous a aiguillonnés sur le Lean développement et sur le Time-to-Market. Son aide a été précieuse lors de l'élaboration du sujet de recherche. Merci à M. Bertrand ROSE pour son aide lors du démarrage de la revue de littérature. Merci à M. Pierre-Jérôme GARENTE de Vinci Consulting pour nous avoir ouvert les horizons sur le lean développement au tout début du projet. Merci à Mme Valentina CARBONE qui m'a accompagnée dans la rédaction de mon premier article

scientifique. Je la remercie pour ses bons conseils témoignant de sa grande sagesse et de son expérience. Sa joie de vivre incomparable a également influencé positivement mon parcours dans les moments plus ardus.

Je souhaite remercier tous les membres de l'équipe LOGIL et plus particulièrement Virginie FORTINEAU et Simon TAMAYO GIRALDO pour leur accueil toujours jovial et pour leur ouverture à partager leurs connaissances scientifiques.

J'ai une pensée bien particulière pour mon compagnon de vie. Je le remercie pour son soutien incomparable, ses idées, ainsi que ses précieux conseils. Ses attentions, son aide, sa patience et surtout sa confiance en moi m'ont apporté une sérénité me permettant de surmonter les défis qui se sont posés devant moi tout au long du projet.

Finalement, j'aimerais remercier sincèrement mes parents à qui je dédicace cette thèse. Je les remercie pour m'avoir encouragée sans limites tout au long de mon parcours. Leur appui constant, leur intérêt dans tout ce que j'entreprends, leur disponibilité pour m'aider malgré le décalage horaire, leurs conseils éclairés, leur confiance qui a su apaiser mes doutes ont fait en sorte que je puisse avancer et grandir dans ce défi de longue haleine.

RÉSUMÉ

Les entreprises de l'industrie du luxe sont aujourd'hui soumises à une pression constante de la part des marchés pour développer et produire une plus grande variété de nouveaux produits dans des délais toujours plus courts. Néanmoins, cela doit se réaliser en répondant tout à la fois aux critères fondamentaux de l'industrie tels que 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. L'amélioration des processus de développement de produits par les paradigmes du lean et de l'agilité connus sous le terme «leagility» peut apporter des réponses à ces défis. Poursuivis conjointement, les objectifs du lean et de l'agilité se focalisent d'une part sur l'élimination des gaspillages tout en créant un flux continu sur la chaîne de valeur et d'autre part, se concentrent sur une réponse proactive face à la demande des marchés.

Cependant, considérant la multiplicité de techniques et d'outils leagiles, il n'est pas simple pour une organisation de sélectionner les initiatives de transformation les plus performantes ainsi que les activités à réaliser afin de répondre efficacement aux besoins d'amélioration spécifique relatifs aux objectifs stratégiques de l'entreprise. Définir, déployer et piloter un plan de transformation cohérent par rapport à la vision de l'organisation et considérant son niveau de maturité d'adoption des bonnes pratiques en développement de produits requièrent une rigueur et une implication soutenue des membres de l'organisation ainsi qu'une vision claire des objectifs à atteindre lesquels s'illustreront par des résultats tangibles et mesurables.

Reconnaissant cette difficulté industrielle, cette thèse propose une méthodologie de transformation leagile en développement de produits permettant de conduire la transformation d'une organisation sur tout son cycle de vie allant de l'initialisation de la vision jusqu'au pilotage des initiatives d'amélioration leagiles de manière incrémentale. En d'autres termes, l'approche soutient les utilisateurs et les guide dans la conduite d'un diagnostic de maturité, dans la sélection des leviers d'amélioration appropriés, dans le choix des outils et des techniques d'amélioration associés ainsi que dans la construction et dans le déploiement d'un plan d'intervention reposant sur une séquence détaillée d'activités prenant en compte les bonnes pratiques de la conduite du changement.

Cependant, est-il possible de réduire de façon significative le temps de développement des nouveaux produits, appelé le Time-to-Market (TTM), en révisant et en transformant les processus

de développement selon une démarche unique et applicable à divers produits de luxe et ce, sans nécessairement recourir à l'adoption de nouveaux systèmes d'information ou d'innovations technologiques? C'est à l'aide d'une méthode de recherche intervention, une méthode qualitative de type transformative que la méthodologie de transformation a été expérimentée à l'intérieur de plusieurs divisions de produits d'un acteur important de l'industrie du luxe. L'application de la méthodologie a généré des résultats positifs qui ont pu être mesurés à partir des indicateurs de taux de services, des indicateurs de taux de qualité des livrables ainsi qu'en terme de TTM. Notamment, une des divisions de produits de l'entreprise a bénéficié d'une augmentation de son taux de service sur le développement des nouveaux produits de plus de trente pourcent tout en ayant un TTM en pente descendante.

Les contributions sont aussi multiples sur le plan scientifique. Sur le plan conceptuel, deux cadres d'analyse permettant de mener une revue de la littérature des modèles et initiatives de création d'agilité et d'amélioration selon les paradigmes du lean sont proposés. Sur le plan stratégique, un cadre d'adoption et d'alignement de la performance permettant de guider les industriels dans les phases amont d'une démarche de transformation en s'appuyant sur une approche d'amélioration incrémentale d'initiatives leagiles est proposé. Constituant la principale contribution de ce projet de recherche, cette méthodologie de transformation leagile en développement de produits vise à construire et à déployer un plan d'amélioration reposant sur une séquence d'activités permettant de piloter les différentes initiatives d'amélioration leagile au moment et à l'endroit où elles le sont nécessaires dans l'organisation. Cette approche de pilotage de transformation stratégique diffère grandement des approches courantes d'amélioration continue qui s'appuient en grande partie sur l'identification d'opportunités d'amélioration par le personnel et non pas par la direction.

Mots clés : Transformation, Amélioration des processus d'affaires, Lean, Agilité, Développement de produits, Industrie du luxe.

ABSTRACT

Luxury industry companies are subjected to constant pressure from markets to develop and produce more varieties of new products in shorter delays. Nevertheless, this must be realized without compromising fundamental criterion such as designing unique products, developing extravagance, achieving top quality level and renewing the offering while, at the same time, retaining the brand image and elitism of the product. Lean and agile concepts, known by the term "leagility", offer potential answers for facing these challenges and to improve product development processes . Pursued together, lean and agile objectives focalize on waste elimination while creating a continuous flow on the value chain.

However, considering the large number of leagile techniques and tools, it is not easy for an organization to select the most efficient transformation initiatives and the most adequate activities to be implemented to meet achieve their strategic objectives. Defining, deploying, and steering a consistent transformation plan in line with the organisation's vision and its level of maturity in terms of adoption of best practices calls for rigour and considerable involvement of the organisation members, as well as a clear vision of the objectives to be achieved.

This thesis proposes a leagile transformation methodology for guiding industrials in a product development organisation transformation along its entire life cycle from the definition of a clear vision to the deployment of leagile improvement initiatives. The proposed approach supports users in conducting a maturity diagnostic, in selecting appropriate levers for improvement, in choosing related tools and related improvement techniques with the aim of constructing, and rolling out a transformation plan which relies on change management best practices. This thesis also demonstrates that it is possible to significantly reduce the time to develop a new product, called time-to-market (TTM), in using a unique approach, by transforming the product development processes without relying on technologies and information systems Indeed, according to an intervention research method, a qualitative method of transformative research methodology, the proposed leagile transformation methodology was tested in several product development divisions of an important actor within the luxury industry. The transformation methodology deployment has enabled a number of positive results to be generated, measured by service ratio, deliverables quality ratios and in terms of TTM. One of the company product

divisions in particular saw an significant increase in its new product development service ratio of thirty percent while decreasing its TTM.

From a scientific point of view, this research has brought several contributions. Conceptually, two analysis frameworks to conduct a literature review on existing models and initiatives supporting agility creation and lean in product development were proposed. From a strategic point of view, a framework aiming to guide industrials in the upstream phases of their product development transformation in using a leagile improvement incremental approach was also proposed. This framework constitutes the principal contribution which is a complete transformation methodology guiding step by step change management of a product development processes recasting in applying leanness and agility paradigms. The proposed approach aims at developing and deploying an intervention plan relying on a detailed sequence of activities in order to pilot leagile improvement initiatives at the time and in the area where they are necessary in the organisation. The proposed model favors a top-down approach which is atypical for a continuous improvement program.

Keywords: Transformation, Business Process Improvement, Lean, Agility, Product Development, Luxury Industry.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE IV

REMERCIEMENTS V

RÉSUMÉ VIII

ABSTRACT X

TABLE DES MATIÈRES XII

LISTE DES TABLEAUX XV

LISTE DES FIGURES XVI

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS XVII

LISTE DES ANNEXES XVIII

INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE 5

1.1 Spécificités de l'industrie du luxe 5

1.1.1 Caractéristiques des produits 6

1.1.2 Marché 8

1.1.3 Stratégies manufacturières 10

1.2 Processus de développement de nouveaux produits dans l'industrie du luxe 12

1.2.1 La phase de mise au point esthétique 13

1.2.2 La phase de conception 14

1.2.3 La phase d'industrialisation 15

1.3 Conclusion 16

CHAPITRE 2 : REVUE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE 19

2.1 Définitions 19

2.2 Approches de transformation en lean développement 23

2.3 Analyse critique 27

CHAPITRE 3 : SYNTHÈSE 33

3.1 Questions de recherche et objectifs 33

3.2 Méthodologie de recherche 34

3.3 Plan de mise en œuvre 37

3.4 Revue de littérature sur l'agilité dans l'industrie de la mode 39

3.5 Revue de littérature sur les spécificités et les initiatives d'amélioration potentielles pour l'industrie du luxe 41

3.6 Cadre d'adoption et d'alignement de la performance leagile en développement de produits 42

3.7 Méthodologie de transformation leagile en développement de produits 46

3.8 Conclusion 50

CHAPITRE 4 : DISCUSSION GÉNÉRALE 51

4.1 Mettre en place l'équipe du changement 52

4.2 Les phases amont de la transformation 54

4.2.1 Cadrer la transformation 54

4.2.2 Mesurer l'existant 55

4.2.3 Analyser pour réaliser le plan de transformation 61

4.3 Déployer la transformation 65

4.3.1 Communiquer le changement 65

4.3.2 Lancer les initiatives d'amélioration 67

4.4 Pérenniser les bonnes pratiques 75

4.5 Conclusion 77

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 79

RÉFÉRENCES 85

ANNEXES 104

ARTICLE 1 : A NEW ANALYSIS FRAMEWORK FOR AGILITY IN THE FASHION INDUSTRY 105

ARTICLE 2 : A LEAN-BASED ANALYSIS FRAMEWORK ORIENTED TOWARDS THE UPSTREAM SUPPLY CHAIN FOR THE LUXURY INDUSTRY 130

ARTICLE 3 : A MIXED PERFORMANCE AND ADOPTION ALIGNMENT FRAMEWORK FOR GUIDING LEANNESS AND AGILITY IMPROVEMENT INITIATIVES IN PRODUCT DEVELOPMENT 142

ARTICLE 4 : DEVELOPMENT OF A «LEAGILE» TRANSFORMATION METHODOLOGY FOR PRODUCT DEVELOPMENT 171

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1: Critères abordés par les modèles existants de la littérature.....32

Tableau 3.1: Comparaison des modèles existants.....43

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1: Spécificités de l'industrie du luxe 6

Figure 3-1: Cadre d'analyse de la littérature sur l'agilité dans l'industrie de la mode 40

Figure 3-2: Cadre mixte d'adoption et d'alignement de la performance leagile.....44

Figure 3-3: Exemple de résultats mettant en relation le niveau de maturité actuel et les opportunités d'amélioration pour un objectif ciblé 45

Figure 3-4: Approche utilisée pour développer la méthodologie de transformation leagile.....48

Figure 3-5: Principales étapes de la méthodologie de transformation leagile.....49

Figure 4-1: Exemple de cartographie des processus de développement agrégés.....58

Figure 4-2: Exemple de cartographie des processus au niveau des activités de développement...59

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

API	Adjusted Past Implementation
BPI	Business Process Improvement
CAO	Conception assistée par Ordinateur
ERP	Enterprise Ressource Planning
MEM	Mandatory Elements of a Method
PDM	Product Developement Management
PLM	Product Lifecycle Management
TTM	Time-to-Market
SAV	Service après-vente

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1: A NEW FRAMEWORK ANALYSIS FOR AGILITY IN THE FASHION INDUSTRY ……..……..……..105

ANNEXE 2: A LEAN-BASED ANALYSIS FRAMEWORK ORIENTED TOWARDS THE UPSTREAM SUPPLY CHAIN FOR THE LUXURY INDUSTRY ……..……130

ANNEXE 3: A MIXED PERFORMANCE AND ADOPTION ALIGNMENT FRAMEWORK FOR GUIDING LEANNESS AND AGILITY IMPROVEMENT INITIATIVES IN PRODUCT DEVELOPMENT……...……..142

ANNEXE 4: DEVELOPMENT OF A “LEAGILE” TRANSFORMATION METHODOLOGY FOR PRODUCT DEVELOPMENT ……..……...…171

INTRODUCTION

La recherche continue de productivité, le développement et la mise en marché rapide de produits fiables sont des éléments stratégiques pour l'industrie du luxe. 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).

L'atteinte de ces cibles implique de nouvelles relations, de nouveaux processus logistiques et de nouveaux modes d'évaluation entre les donneurs d'ordres et les fournisseurs. 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). Effectivement, l'industrie du luxe assiste à une croissance du nombre de riches sur de nouveaux marchés potentiels à la vente des produits de luxe. Le 15e rapport Merrill Lynch Global Wealth Management et Capgemini en 2010 sur la richesse mondiale montre que le nombre total des personnes à patrimoine net élevé dépassent les niveaux d'avant la crise dans presque chaque région. Pour la première fois, l'Asie-Pacifique devance l'Europe en termes de populations fortunées et se classe en deuxième position après l'Amérique du Nord. Selon ce rapport, au niveau mondial, la croissance en richesse et population des personnes fortunées a atteint des niveaux plus stables en 2010 : leur nombre a augmenté de 8,3º% pour atteindre 10,9 millions et leur richesse financière de 9,7º% pour atteindre 42,7 trillions USD (par rapport à 17,1º% et 18,9º%, respectivement en 2009). La population mondiale des personnes « ultra-riches » a augmenté de 10,2º% en 2010 et leur richesse de 11,5º%. Les « ultra-riches », dont le capital à investir dépasse les 30 millions de dollars, ont été multipliés par 36,7% soit 19 600 personnes avec une croissance de leur fortune de 42,6%.

Cette croissance offre d'énormes opportunités de croissance pour l'industrie du luxe qui doit toutefois s'adapter aux critères de ces marchés. L'intégration dans le développement de nouveaux produits des spécificités tant d'un point de vue culturel que d'un point de vue de préférentiel des typologies de produits devient primordiale pour soutenir un rythme de lancement de nouveaux produits plus rapide sur ces marchés.

Reconnaissant les défis auxquels font face les entreprises de l'industrie du luxe, ce document expose le fruit d'un projet de recherche visant à développer une méthodologie d'intervention en développement de produits permettant de transformer et d'améliorer les processus de développement de nouveaux produits.

Ce projet de recherche s'est déroulé sur une période de trois ans dans le cadre d'une cotutelle entre le Canada (École Polytechnique de Montréal) et la France (Arts et Métiers ParisTech) sur des thématiques de recherche portant sur l'amélioration par le Lean et l'agilité en développement de produits et sur les pratiques de gestion de projets, de réorganisation d'entreprises et de gestion du changement.

Au cours de la première année du projet de doctorat, le partenariat s'est élargi en officialisant une étroite collaboration auprès d'un acteur prédominant de l'industrie du luxe. Ce projet a notamment permis d'identifier et de formaliser les connaissances requises pour l'amélioration des processus décisionnels et managériaux dans le cadre d'une imposante transformation intra-organisationnelle au niveau des processus de développement de produits. Ces nouvelles connaissances font l'objet de plusieurs contributions scientifiques présentées dans les différents chapitres de ce document. Les retombées industrielles positives auprès de notre partenaire de l'industrie du luxe sont également notables. Les différentes expérimentations décrites au cours des prochains chapitres permettront au lecteur de suivre le parcours d'une organisation motivée à transformer ses façons de faire dans une démarche moderne et ambitieuse.

Le présent document expose sous différents angles les thématiques principales de ce projet de recherche. Ainsi, ce manuscrit est structuré en quatre chapitres représentant quatre activités successives d'un processus de conception menant à des produits concrets. Au sein de chaque chapitre, une décomposition hiérarchique des thèmes abordés amène aux éléments représentatifs de sa valeur ajoutée.

Le chapitre 1 présente le contexte de recherche en définissant l'industrie du luxe et en présentant ses grandes caractéristiques. Les spécificités sont présentées selon trois grands thèmes influençant les processus de développement de produits de luxe soient les caractéristiques du produit de luxe, le marché du luxe ainsi que les principales stratégies manufacturières employées. Ce chapitre se termine par une description des processus de développement de nouveaux produits permettant de mettre en exergue les problématiques principales liées au cycle de développement de nouveaux produits dans cette industrie unique.

Le chapitre 2 définit la notion de Time-to-Market (TTM) dans le but de préciser l'étendue de cette recherche et d'identifier les dimensions et les critères d'analyse retenus. Une revue de la littérature des modèles de transformation en développement de produits par les paradigmes du

lean est ensuite présentée. Le second chapitre se termine par une analyse critique de l'ensemble des approches issues de la littérature scientifique afin d'en identifier les lacunes et les limitations de leur utilisation en tant que méthodologie de transformation dans un contexte industriel en développement de produits, et ce, plus spécifiquement dans l'industrie du luxe.

Le chapitre 3 présente une synthèse de notre recherche. Plus précisément, il fait l'état de l'objectif principal de ce projet de thèse en soulignant les sous-objectifs de recherche ainsi que les hypothèses de recherche. Une description et justification de l'approche méthodologique employée dans le cadre de ce projet en partenariat industriel sont par la suite présentées. Le plan détaillé de mise en œuvre du projet ainsi que des contributions scientifiques proposées font l'objet des dernières sections du chapitre.

Une discussion générale de l'ensemble du projet de recherche est présentée au **chapitre 4** en apportant une vue intégrée des résultats et des recommandations tant d'un point de vue technique, méthodologique qu'appliquée au niveau industriel. Ce chapitre se veut complémentaire des discussions ayant été présentées dans les articles de revue publiés dans le cadre de cette thèse.

Une conclusion présentant les apports ainsi que les limitations du projet ouvre sur des opportunités de recherche dans le domaine de l'amélioration leagile en développement de produits, mais également d'un point de vue amélioration globale d'une organisation. Les articles sur lesquels se fonde cette thèse se retrouvent en annexe du document.

Notre contribution scientifique comprend:

- Un cadre conceptuel d'analyse permettant de mener une revue de littérature des modèles et des initiatives de création d'agilité dans l'industrie de la mode.
- Un cadre conceptuel d'analyse de la littérature des initiatives d'amélioration lean en développement de produits.
- Un cadre stratégique d'adoption et d'alignement de la performance permettant de guider les industriels dans les phases amont d'une démarche de transformation de leurs processus de développement en s'appuyant sur une approche d'amélioration incrémentale d'initiatives leagiles.
- Une méthodologie de transformation leagile en développement de produits visant à construire et à déployer un plan d'amélioration reposant sur une séquence d'activités

permettant de piloter les différentes initiatives d'amélioration leagile au moment et à l'endroit où elles le sont nécessaires dans l'organisation.

CHAPITRE 1 MISE EN CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

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 et Ronchi 2010 ; Moore et 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.

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). Plusieurs caractéristiques uniques de ce secteur rendent toutefois difficiles la mise en place de processus d'amélioration et le recours aux techniques et approches de création d'agilité utilisées dans d'autres secteurs industriels. Ce chapitre vise ainsi à présenter les différents éléments qui expliquent cette réalité. Pour y arriver, une revue des spécificités de l'industrie du luxe y est d'abord présentée à titre de mise en contexte. Par la suite, une description des processus de développement de nouveaux produits est présentée.

1.1 Spécificités de l'industrie du luxe

Dans le but de bien faire ressortir les spécificités de l'industrie du luxe, nous traiterons ci-après de 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 soient la durée de vie du produit, la constitution du produit en termes de complexité et matériaux utilisés et la variété de produits ainsi que la qualité offerte au consommateur. Deuxièmement, nous analyserons le marché de cette industrie en caractérisant les types de consommateurs, l'accès aux produits et à 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 ses aspects les plus significatifs. La Figure 1-1 présente les principales thématiques abordées dans les prochaines sections.

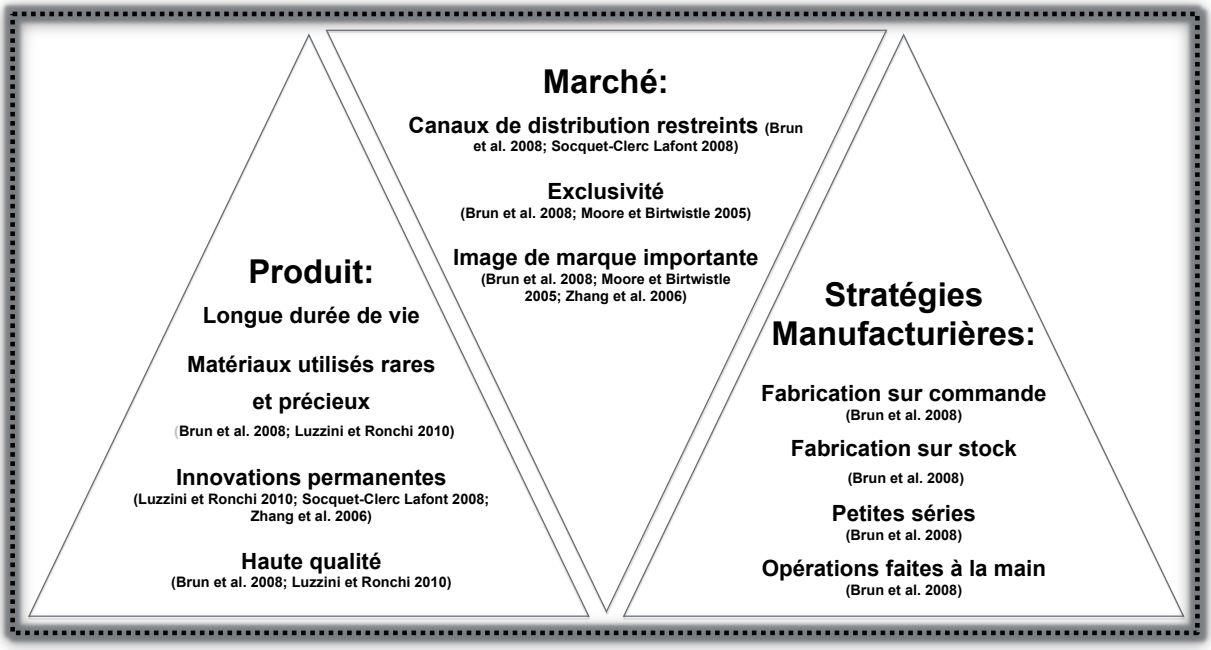


Figure 1-1: Spécificités de l'industrie du luxe

1.1.1 Caractéristiques des produits

La durée de vie du produit de luxe est habituellement 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 grandes firmes 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 Patek 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 à 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 ainsi 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 dextérité des professionnels. Et ceci à partir de l'imagination du créateur et dans un souci de maintien de 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 d'interventions qui doivent être faites à la main (Brun et al. 2008). Néanmoins, cela permet de rendre unique chaque pièce produite.

On note aussi une faible variété de produits offerts 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 que la qualité est un facteur primordial dans 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 nobles. 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. Par exemple, le poinçon de Genève est le sceau de qualité horlogère du Canton de Genève (Suisse) permettant de certifier de la qualité et l'origine des

montres. Cet emblème de qualité a été instauré par le Grand Conseil de la République et le Canton de Genève en 1886. 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. C'est en grande partie ce qui déterminera la qualité du produit fini.

Finalement, il faut noter qu'il est fréquent que les produits de luxe bénéficient d'une très longue garantie voire même d'une garantie à vie pour certains produits. Il est donc nécessaire de planifier une disponibilité de pièces de rechange pour une longue période afin de répondre à la demande en terme de service après-vente. D'un point de vue qualité, ce service après-vente prend une place aussi importante que la vente elle-même. L'excellence des produits et des services est donc présente sur tout le cycle de vie du produit dans l'industrie du luxe. Peu de secteurs manufacturiers offrent des garanties et un service après-vente d'une telle envergure.

1.1.2 Marché

Le marché de l'industrie du luxe est restreint et ciblé. Cette industrie s'adresse à des clients ayant de grands 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 et 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 cette relation privilégiée avec celui-ci, en l'invitant par exemple à des événements privés, 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 en pourcentage plus restreinte, 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 en Asie, notamment en Chine et en Inde, en Russie 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 qu'offrent les produits de grande distribution. L'emplacement des magasins de luxe est habituellement stratégique. On se positionne dans des quartiers de luxe, des lieux prestigieux au cœur des grandes villes fréquentées par les voyageurs aisés ainsi que par les gens 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 on observe habituellement une conformité de décor et d'aménagement 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 tels que les aéroports constituent également des stratégies de distribution pour l'industrie du 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 coffres ainsi que présentés à l'unité au client. Sans l'accompagnement d'un vendeur, il est bien souvent impossible de toucher ou d'examiner le produit.

Plus récemment, certaines marques de luxe ont adopté le commerce électronique en tant que nouveau canal de distribution. Toutefois, une sélection restreinte de modèles est disponible à 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 apparaît donc comme un facteur clé de succès 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 (comme le souligne le couturier italien Gucci *: «On se souvient de la qualité bien plus longtemps que du prix»*). 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).

1.1.3 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 stocks trop importants, certaines entreprises du luxe choisissent de produire uniquement les commandes reçues en employant une stratégie de fabrication sur commande (Brun et al. 2008). Cette stratégie est complexe et les délais de fabrication sont plus longs. 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 fabrication sur 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 d'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 sévère 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 important. 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 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 les 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. Tout comme les matériaux utilisés, les designs et les motifs sont stratégiques pour la marque de luxe, l'approvisionnement de ces matières doit reposer sur un lien solide et une grande confiance afin de préserver les secrets de fabrication et d'éviter la contrefaçon (Brun et al. 2008).

De plus, tel que cité précédemment, les matériaux et composants utilisés peuvent être parfois 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 parties 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). Toutefois, étant donné qu'il y a beaucoup d'innovation et de nouveaux développements du côté des fournisseurs, les délais d'approvisionnement sont longs (Luzzini et Ronchi 2010).

1.2 Processus de développement de nouveaux produits dans l'industrie du luxe

Le processus de développement de produits dans l'industrie du luxe comporte principalement trois grandes phases distinctes soient la phase de mise au point esthétique, la phase de conception technique et la phase d'industrialisation. Chaque phase est décrite dans les sous-sections suivantes.

1.2.1 La phase de mise au point esthétique

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 nécessaire à chaque étape de création.

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 avec les nouvelles technologies de conception assistée par ordinateur (CAO).

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 terme de segmentation de marché (Bergvall-Forsberg et Towers 2007) et en termes de ce qu'elle recherche aujourd'hui et de 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 de comités afin de décider quels sont les produits qui feront partie 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 terme de positionnement dans l'industrie du luxe (Moore et Birswistle 2005). Brun et al. (2008) affirment que le rôle des

fournisseurs est critique en terme d'innovation puisque les produits du luxe sont souvent co-conçus (avec les fournisseurs) 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 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. 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, il semble encore y avoir une certaine résistance quant à l'implantation de nouvelles technologies dans la phase de création dans l'industrie du luxe. Selon certains chercheurs, le manque d'expertise au niveau de ces nouvelles technologies limiterait la créativité (Bergvall-Forsberg et Towers 2007; Lam et Postle 2006).

1.2.2 La phase de conception

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 requiert 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 CAO tels que Catia (Dassault Système) et Pro-e (PTC), 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 comme les ERP (Enterprise Resource Planning) peuvent aussi être utilisés pour gérer les données techniques telles que les nomenclatures, les gammes, les postes de charge et les articles (Bertolini et al. 2004).

1.2.3 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 ainsi que 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 puissance 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 constituent une étape critique d'un point de vue de la 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 d'image de marque.

Une fois les pré-séries validées et les lignes de montage équilibrées (quantité et qualité), les premiers ordres de fabrication peuvent être lancés en production afin de 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 CAO pour effectuer les plans d'outillages. Par contre, étant donné que les plans des lignes de montage nécessitent moins de précision, ils sont réalisés par des logiciels plus simples.

1.3 Conclusion

Le cycle de développement de l'industrie du luxe est unique et surtout complexe à plusieurs égards. Les problématiques rencontrées sont souvent liées à des critères spécifiques auxquels doivent répondre les produits de luxe et à la nature des différents acteurs impliqués dans le cycle du développement.

Parmi les problèmes recensés, on note un processus de prise de décision mal défini et mal structuré. Cela a pour conséquence d'engendrer bien souvent un nombre important d'itérations créant des retours en arrière dans le processus de développement. Par ailleurs, la coordination d'un grand nombre de corps de métiers constitue également un défi important de communication au niveau des langages et des connaissances techniques (produits, clients, technologies, etc.). Le même défi de communication se pose au niveau des systèmes. Le manque d'interopérabilité des systèmes génère du gaspillage en termes de temps, de ressources et d'expertise. Ces problèmes de communication et de coordination se manifestent en non-qualité et en boucles de retours en arrière (Bruce et al. 2004). Cette problématique apparaît aussi à un niveau inter-organisationnel

avec les fournisseurs et les sous-traitants. Enfin, la résistance face à l'adoption de nouvelles technologies crée également des disparités de communication et de vision entre les divers intervenants.

Du point de vue de la conception, les produits de l'industrie du luxe requièrent souvent des opérations manuelles qui non seulement compliquent de façon importante l'équilibrage de la chaîne de production ou de montage (Brun et Castelli 2008), mais également nécessitent plus de temps que des opérations automatisées. De plus, les opérations faites à la main ainsi que les stratégies manufacturières employées telles que la fabrication sur commande créent des contraintes importantes au niveau de la conception des postes de travail et au niveau de la conception de la chaîne et de son pilotage. La grande diversité et la variété de produits requièrent un constant renouvellement du processus. De façon similaire, le volume élevé d'innovations nécessite également des délais supplémentaires et des adaptations des processus lorsque ces innovations ne sont pas maîtrisées en amont du cycle.

En fin de cycle de développement, il arrive fréquemment qu'un retard se soit accumulé dû aux nombreuses boucles itératives survenues en amont. Le temps restant avant d'arriver au terme de l'échéancier fixé est alors restreint. Dans un tel contexte, plusieurs scénarios doivent alors être considérés afin de respecter les échéanciers initiaux: l'assignation de ressources supplémentaires, une diminution du nombre d'unités produites en présérie, l'élimination de tests, etc. Malheureusement, ces scénarios peuvent générer des gaspillages, des coûts plus élevés et surtout des problèmes au niveau du produit qui, en aval, ne répondra peut-être plus à certains critères d'esthétisme ou de qualité. De manière similaire, certains problèmes surviennent aussi lors du lancement des premiers ordres de fabrication compte tenu du fait que les acteurs de la production sont généralement peu impliqués en amont du processus.

De plus, l'industrie du luxe est une industrie où les processus d'affaires sont hautement stratégiques. De ce fait, l'accès aux données internes des firmes de l'industrie est difficilement atteignable de l'extérieur. Il n'est donc pas surprenant de constater qu'il y ait peu de recherche spécifique sur cette industrie. Bien que certaines recherches aient traité de problématiques commerciales, elles sont peu nombreuses à traiter des aspects intra-organisationnels. L'emphase est mise uniquement sur les acteurs externes de la chaîne logistique et les initiatives d'amélioration relatées dans la littérature ne sont étudiées que dans une perspective d'intégration

des processus et de l'information et sont appliquées sur la chaîne logistique au sens large. Rares sont les recherches sur l'industrie du luxe qui se concentrent spécifiquement sur le cycle de développement de produits et sur des approches d'amélioration pour en augmenter la performance comme cela se fait pour d'autres secteurs manufacturiers. Le processus de développement de produits est pourtant crucial et déterminant pour l'industrie du luxe.

En réponse à ces nombreuses problématiques du cycle de développement, le chapitre suivant expose et traite des différentes approches et initiatives d'amélioration proposées dans la littérature pour transformer les processus de développement de produits ainsi que remédier aux aléas influençant ces processus.

CHAPITRE 2 REVUE CRITIQUE DE LA LITTÉRATURE

Le chapitre précédent a permis de souligner un ensemble de défis auxquels font face les entreprises de l'industrie du luxe. Parmi ceux-ci, la réduction du temps nécessaire à la mise en marché de nouveaux produits apparaît primordiale. Cet enjeu ne se limite d'ailleurs pas à ce seul secteur et plusieurs chercheurs ont proposé différentes approches, techniques et outils afin d'aider les entreprises à transformer leurs processus d'affaires. Ce chapitre vise à analyser ces propositions tout en cherchant à évaluer leur pertinence pour l'industrie du luxe.

Ce chapitre est organisé comme suit. Premièrement, une définition formelle du temps de mise en marché est présentée dans le but de préciser l'étendue de cette recherche et d'identifier les dimensions ou critères d'analyse retenus. Une revue des approches d'amélioration visant spécifiquement les processus de développement de nouveaux produits sera par la suite présentée. Finalement, une revue critique de l'ensemble des propositions issues de la littérature scientifique sera présentée dans le but d'en identifier les lacunes ou limitations par rapport à leur utilisation dans un effort de transformation et d'amélioration des processus de développement de produits dans l'industrie du luxe.

2.1 Définitions

La notion de cycle de développement ou de temps de mise en marché de produits varie grandement d'une industrie à l'autre. Certaines organisations considèrent que la période de développement débute uniquement lorsque le concept est validé ou encore seulement lorsque l'équipe assignée au projet est complète contrairement à d'autres industries, notamment les industries de la mode et du luxe, où l'on considère la phase de création comme point de départ du développement. De façon similaire, la fin du cycle de développement varie de la phase d'études complétée à la montée en puissance des pré-séries de fabrication. Bien que cette mesure de temps de développement puisse s'étendre différemment d'une industrie à l'autre, elle est communément appelée en anglais «time-to-market» (TTM). Dans le cadre de la présente recherche, nous nous réfèrerons à la définition du TTM utilisée dans le secteur du luxe, comme étant **le temps nécessaire pour développer un produit de la phase de création jusqu'à la montée en puissance de l'industrialisation, tout en prenant en compte les exigences en termes de**

marketing, de design, de production et d'approvisionnement (Christopher et al. 2004 ; Towill 1996).

Bien que le TTM soit lié à l'aspect temporel du processus de développement de produits, la capacité à maîtriser et à adapter les différents processus à l'intérieur de sa portée est primordiale pour l'industrie du luxe. À cet effet, la notion d'agilité prend une grande importance lorsque l'on réfère à la gestion du TTM dans cette industrie. L'agilité peut être définie comme étant l'adaptation rapide et proactive des éléments de l'entreprise face à des changements imprévus (Kidd 1996 ; Sanchez et Nagi 2001 ; Tsourveloudis et Valavanis 2002). La définition plus formelle de l'agilité, utilisée en logistique militaire permet de mieux cerner les différentes facettes de l'agilité qui consistent en une combinaison synergique des dimensions suivantes (Alberts et Hayes 2003):

1. Robustesse : l'habileté à maintenir l'efficacité à travers toutes les différentes tâches, situations et conditions.
2. Résilience : l'habileté à se rétablir ou à s'ajuster face à des événements perturbateurs de l'environnement.
3. Réactivité : l'habileté à réagir à un changement d'environnement de manière temporelle.
4. Flexibilité : l'habileté à employer une variété de moyens pour réussir et la capacité de passer de l'un à l'autre.
5. Innovation : l'habileté à générer de la nouveauté et l'habileté à faire de l'«ancien» en utilisant de nouvelles façons.
6. Adaptation: l'habileté à changer les processus de travail et l'organisation.

Cette définition reconnaît ainsi que l'agilité d'une organisation ou d'un processus comprend plusieurs facettes. Tandis que certains éléments de l'agilité mesurent la façon qu'une organisation opère ou s'ajuste à court terme, certains éléments comme l'innovation traitent de capacités organisationnelles à plus long terme. Malgré le fait que ces six dimensions soient analytiquement distinctes, elles sont souvent interdépendantes.

Plusieurs auteurs reconnaissent le besoin d'agilité dans l'industrie du luxe et de la mode et présentent certaines de ses dimensions. Par exemple, Faisal et al. (2006) croient que l'industrie de

la mode et du luxe doit être très réactive face aux préférences, constamment changeantes, des clients et doit avoir la capacité de répondre très rapidement aux changements des besoins du marché. Sen (2008) ajoute que c'est par la réduction du temps requis pour développer le design des produits qu'il est possible d'améliorer la réactivité et que les entreprises de la mode doivent à la fois mettre l'emphase sur la qualité et sur la flexibilité de la chaîne logistique afin d'assurer son avantage compétitif sur le marché.

D'autres auteurs se sont également intéressés à l'agilité en présentant des modèles analysant l'agilité sous différents angles. Plus particulièrement, Christopher (2000) a proposé un modèle basé sur quatre dimensions permettant d'atteindre l'agilité de la chaîne logistique :

- les réseaux;
- l'intégration virtuelle;
- l'intégration des processus; et
- la sensibilité du marché.

Pour ce chercheur, l'importance des réseaux est cruciale dans l'industrie du luxe que ce soit en termes d'échange de connaissances, de compétences et d'innovations, mais aussi en termes de partenariat stratégique afin de contrer entre autres, la contrefaçon. L'intégration des réseaux telle que proposée par Christopher (2000) ne peut qu'être bénéfique d'un point de vue inter-organisationnel et intra-organisationnel. L'intégration virtuelle rejoint l'aspect technologique des différents systèmes utilisés ou pouvant être adoptés en développement de produits dans l'industrie du luxe. La capacité à maîtriser et à adapter les processus à l'intérieur du cycle de développement face aux différents aléas précédemment mentionnés rejoint la dimension de l'intégration des processus. Finalement, la notion de sensibilité du marché est une nécessité dans l'industrie du luxe étant donné qu'elle doit rester constamment à l'écoute des besoins et des exigences de ses clients et plus spécifiquement, au niveau du développement de produit.

En réponse au besoin grandissant d'améliorer les processus d'affaires des entreprises et face au faible taux de réussite des projets de transformation en entreprise (Rouse 2011), plusieurs auteurs ont tenté de guider les industriels dans les différentes étapes de leurs démarches de transformation. Les prochains paragraphes présentent un bref aperçu des méthodes proposées

dans la littérature en portant une attention particulière sur les démarches d'amélioration en lean développement.

De façon générale, les méthodologies de "Business Process Improvement" (BPI) sont des approches permettant d'augmenter l'efficacité des processus d'affaires tout en procurant des résultats tant aux clients internes qu'aux clients externes de l'entreprise (Harrington 1991). Les compagnies utilisent les BPI pour suivre les tendances en terme de changements d'environnement d'affaires en adaptant leurs propres processus d'affaires que ce soit d'un point de vue technologique, organisationnel, politique ou autres (Zellner 2011). Ainsi, les méthodologies de BPI se réfèrent principalement à des améliorations de type incrémental (Harrington 1991 ; Coskun et al. 2008).

Zellner (2011) donne un aperçu de plusieurs de ces approches ainsi que de leurs contributions et de leurs faiblesses afin de guider les initiatives d'amélioration. Il propose un modèle d'évaluation reposant sur cinq éléments clés auxquels doit répondre une méthodologie de transformation. Les cinq éléments appelés « Mandatory Elements of a Method » (MEM) (Zellner 2011) sont les suivants :

- Procédure/Activités : une séquence d'activités est proposée pour suivre la méthodologie ;
- Techniques : des outils ou façons de faire sont conseillés pour atteindre les résultats ou encore pour soutenir les activités ;
- Résultats : des artéfacts (documents, etc.) sont créés à la suite de chaque activité ;
- Rôles : des rôles et des responsabilités sont attitrés en lien avec le déroulement de chaque activité ; et
- Modèle d'information : un modèle d'information est généré consistant d'une part à bien documenter la coordination et les interrelations entre les éléments cités plus haut et d'autre part, en mettant en valeur les résultats de la transformation.

L'évaluation de Zellner à l'aide du MEM sur 82 publications scientifiques relatives aux méthodologies de transformation a uniquement relevé un total de 14 méthodes (Harrington 1991 & Harrington 1995a ; Pande et al. 2000 ; Breyfogle 2003 ; Harry & Schroeder 2006 ; Dalmaris et al. 2007 ; Rohleder & Silver 1997 ; Coskun et al. 2008 ; Lee & Chuah 2001 ; McAdam 1996 ;

Siha & Saad 2008 ; Khan et al. 2007 ; Adesola & Baines 2005 ; Povey 1998 ; Varghese 2004 ; Seethamraju & Marjanovic 2009 ; McAdam & McIntyre 1997 ; Paper 1998 ; Bisson & Folk 2000) qui énonçaient explicitement comment améliorer un ou plusieurs processus d'affaires d'une entreprise. Parmi ces 14 méthodologies, aucune ne répondait aux cinq éléments du MEM. L'analyse de Zellner illustre clairement que le modèle d'information n'est jamais mentionné et que les résultats ainsi que les rôles et responsabilités sont rarement attribués ou suggérés.

2.2 Approches de transformation en lean développement

Dans cette catégorie de transformation se positionnent également les méthodes d'amélioration en développement de produit du lean développement. Toutefois, ces méthodes ne se retrouvent pas dans les travaux de Zellner (2011). D'une part, elles sont spécifiques au domaine de développement de produit et d'autre part, il n'existe à ce jour que très peu de propositions concernant la manière d'introduire le lean développement dans une organisation. Quelques rares auteurs ont suggéré des approches de déploiement de ces méthodes. Ces différentes suggestions sont présentées en termes de forces et de faiblesses dans les prochains paragraphes.

Un des premiers chercheurs à proposer un processus d'implantation du lean développement est Kennedy dans son livre « Product development for the Lean Enterprise » publié en 2003. Il présente sous la forme romancée l'histoire d'une compagnie obtenant de mauvais résultats financiers ainsi qu'une performance en développement de produit en pente descendante. Tout au long de son livre (Kennedy 2003), Kennedy présente les premières étapes de son approche sur la création de la vision du changement jusqu'à l'engagement au changement. Il définit les quatre piliers du lean développement :

- Set-based Concurrent engineering : étude de toutes les possibilités relatives à un produit ainsi que des combinaisons possibles avant de prendre une décision dans le cadre d'un évènement d'intégration ;
- System designer entrepreneurial leadership : gestion technique des produits ;
- Responsibility-based planning and control : planification et contrôle exercés directement par les personnes responsables et concernées ; et
- Expert Engineering workforce : main d'œuvre détenant une forte expertise technique.

Son ouvrage est axé sur les étapes amont de la transformation avec pour objectif de générer une initiative de changement sans toutefois préciser les étapes clés de la transformation en elle-même.

Cinq ans plus tard, Kennedy propose un second livre intitulé « Ready Set Dominate » en reprenant les quatre piliers cités plus haut et en les insérant dans une démarche de transformation en trois étapes de déploiement. En premier lieu, il préconise de créer un contexte de développement reposant sur de la connaissance visible et robuste. La deuxième étape consiste à développer les produits sur cette base de connaissances. La troisième étape repose sur le concept de l'ingénierie simultanée soutenue par des évènements d'intégration. À travers ces trois étapes, Kennedy propose des outils à mettre en place tels que les A3[1] et les « trade-off curves »[2] sans toutefois recommander des modes d'emploi précis ou la formalisation de ces outils. Ainsi, sa méthode de déploiement reste vague et ne couvre pas la façon dont les équipes du développement de produits doivent adopter les outils et techniques proposés permettant de construire et d'utiliser cette base de connaissances visible et robuste pour développer par la suite des produits bons du premier coup. De plus, la mise en collaboration des différents corps de métiers par le concept de l'ingénierie simultanée n'est pas élaborée tant d'un point de vue gestion du changement pour les acteurs concernés que d'un point de vue d'application de nouveaux modes de fonctionnement.

Ward (2007) a pour sa part suggéré un plan d'intervention en dix étapes interdépendantes. De manière similaire à l'approche de Kennedy, Ward focalise sur le processus de changement d'une organisation et limite ses propositions aux quatre piliers du lean développement précédemment cités (Ward 2007 p. 205). Ses recommandations concernant la transition vers ces nouveaux concepts de lean développement demeurent générales. Tout au long du livre, il met plutôt l'emphase sur la valeur ajoutée du développement de produits ainsi que sur les dysfonctionnements et les gaspillages relatifs au système de développement de produits d'une entreprise. La conduite du changement est uniquement présentée brièvement dans la dernière

---

[1] A3 est un outil de visualisation sur une page de format A3. Il est utilisé dans les concepts du lean afin de mettre en valeur une proposition, un état des lieux ou encore une démarche de résolution de problème (Kennedy et al. 2008)

[2] Les trade-off curves sont des graphiques représentant des courbes permettant de visualiser la performance d'un produit selon des paramètres spécifiques variant sur une échelle de valeur (Kennedy et al. 2008)

partie du livre en fournissant quelques suggestions pour démarrer une transition d'un système conventionnel vers un système lean.

De leur côté, Schuh et al. (2008) proposent un ensemble de dix principes à déployer selon un cycle de trois grandes étapes. La première étape appelée «Early structure» consiste à mettre en œuvre de manière séquentielle les cinq principes suivants :

- la motivation des équipes ;
- la création d'un système de valeur reposant sur les besoins clients ;
- la création d'un ensemble de solutions possibles de design ;
- la définition d'une architecture produit ; et
- l'identification des sous-ensembles possibles.

La seconde étape, «Synchronize early», requiert une identification de la chaîne de valeur, une planification de la capacité et une synchronisation des activités. Cela permet d'identifier les processus créatifs et répétitifs dans une optique d'optimisation de la valeur ajoutée et d'élimination des gaspillages. La dernière étape du cycle de déploiement du lean selon ces auteurs, appelée «Adapt securely», garantit la robustesse des produits tout en assurant une gestion des risques dans la mise en marché des nouveaux produits. Les principes proposés sont bien détaillés d'un point de vue théorique sur ce qu'ils peuvent apporter en terme de valeur ajoutée pour le processus de développement ou pour le client final. Toutefois, les auteurs ne proposent pas les moyens pour les mettre en place. La procédure et les résultats associés à la mise en application de ces principes sont clairs. Toutefois, les techniques à utiliser pour soutenir les activités de déploiement et pour générer les résultats attendus ne sont pas présentées. La gestion du changement et l'accompagnement nécessaire dans l'implantation et dans l'appropriation de ces différents principes ne sont également pas abordés.

Toutefois, Morgan et Liker (2006) proposent un processus d'introduction au lean développement un peu plus structuré. C'est à partir d'une étude sur le système de développement de produits chez Toyota, basée sur plus de 1000 heures d'entrevues et menée auprès de 40 représentants ou sous-traitants de Toyota provenant de 12 sites aux États-Unis et au Japon qu'il leur a été permis de mettre en valeur de manière plus compréhensible les pratiques du lean en développement de produits. Malgré une emphase mise sur le fait que d'une part, il n'existe pas qu'une seule et

unique approche pour introduire le lean en développement et que d'autre part, les modèles d'introduction linéaires et séquentiels ne représentent pas la réalité. Les auteurs proposent un cadre reposant sur cinq phases distinctes où chacune d'entre elles contient de cinq à six activités. Concrètement, ces chercheurs détaillent davantage les séquences nécessaires à poursuivre afin de déployer la méthode. Toutefois, tout comme dans le cas des autres propositions citées précédemment, l'approche ne répond pas entièrement à tous les éléments d'une méthodologie au sens de Zellner (2011) en ne présentant pas le pilotage de la transformation. Les activités et les techniques associées pour devenir lean en développement de produits sont détaillées, mais la manière de gérer la redescente et la remontée de l'information concernant l'amélioration des processus et la gestion du changement de l'opérationnel jusqu'à la direction de l'entreprise, n'est pas abordée.

Wang et al. (2011), pour leur part, présentent un modèle de déploiement du lean développement permettant de répondre à deux objectifs soient, «faire les bons produits» et «bien faire les produits». Leur modèle s'inspire des cinq étapes du lean thinking et des cinq étapes du DMAIC[3]. La construction du modèle repose sur les gaspillages en développement, la chaîne de valeur du processus de développement et le processus de développement et ses activités. À ces trois piliers, ils proposent une vingtaine d'outils et techniques provenant de la philosophie du lean et de systèmes qualité. Les outils lean à appliquer dans le processus de développement sont définis. Toutefois, les auteurs n'abordent pas les notions d'interactions ou de précédence d'implantation entre les outils et techniques. Le déploiement des techniques et les modes de fonctionnement à adopter par les membres de l'organisation ne sont pas développés. Les auteurs suggèrent uniquement à quelle phase du processus de développement ces techniques doivent être employées. En fait, la méthode recommande simplement d'identifier les gaspillages sur la chaîne de valeur en ayant ensuite l'objectif de les éliminer par l'utilisation des outils lean proposés. Quelques éléments de gestion du changement relatifs aux comportements et attitudes à prendre par la hiérarchie de l'organisation sont présentés. Toutefois, aucune notion d'accompagnement

---

[3] Le DMAIC est une démarche de résolution de problème ou d'amélioration continue reposant sur cinq étapes clés : Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer (Improve) et Contrôler.

par une équipe de gestion du changement dans l'introduction des outils et dans l'appropriation de ces nouveaux modes de fonctionnement par les opérationnels n'est détaillée.

Parmi les modèles les plus structurés et aboutis, on note celui de Hoppmann (2009). Sa contribution principale consiste en la proposition d'une méthodologie reposant sur 11 éléments clés du lean développement soutenus par 44 activités à déployer en parallèle selon des prérequis et des interdépendances entre celles-ci. Son modèle tel que développé par la méthode « Adjusted Past Implementation » (API) a permis de définir à partir de données statistiques une séquence de déploiement par l'utilisation de données statistiques provenant de sondages relatant l'expérience de plus de 113 compagnies en lean développement. Les techniques et façons de mener le changement dans l'atteinte des objectifs demeurent toutefois assez floues. Son modèle demeure empirique et n'a d'ailleurs pas été testé sur un terrain industriel. De plus, la méthodologie proposée ne tient pas compte des spécificités de différentes industries. Le niveau de maturité des entreprises en terme d'adoption des différents éléments du lean développement n'est pas considéré ce qui ne permet pas aux utilisateurs de focaliser sur leurs besoins réels relatifs à leurs objectifs de transformation. Par exemple, la mise en place de rituels de pilotage à projets aux différents niveaux hiérarchiques est une technique qui peut influencer le niveau de réactivité d'une organisation en développement de produits. Si une organisation veut améliorer sa réactivité afin de pouvoir répondre plus rapidement face à des changements de spécifications de produits, le modèle de transformation doit permettre d'une part la mise en avant de ces techniques qui peuvent influencer le niveau de réactivité, mais également où se situe l'organisation en terme de maturité pour ces pratiques. Ceci permettrait d'identifier si par exemple l'entreprise n'a qu'à améliorer son mode de fonctionnement à l'intérieur de ses rituels ou qu'au contraire elle a à la fois à instaurer les niveaux manquants dans son système de pilotage et en même temps améliorer les rituels existants. En termes de réponse au besoin et d'impact du changement, la planification de la charge et du déploiement de la transformation ne sera pas la même pour l'organisation.

2.3 Analyse critique

Les modèles de transformation en lean développement déjà existants identifient et présentent les différents concepts et outils à déployer en amélioration du processus de développement de produits. Toutefois, ces concepts restent souvent vagues et ne proposent pas une direction claire à entreprendre comme l'on peut retrouver dans les méthodes de transformation radicales en

réingénierie de processus (Kettinger et al. 1997) pour orienter les efforts d'amélioration au bon endroit dans l'organisation tout en respectant le contexte et les spécificités d'une industrie en particulier. De plus, aucun de ces modèles ne considère l'agilité comme étant une cible d'amélioration pouvant se déployer conjointement dans une démarche lean en développement de produits (Christopher et al. 2004). Pourtant, la combinaison des deux paradigmes, appelé «leagility», permet de se focaliser sur les produits et les marchés de manière simultanée ce qui est essentiel en développement de produits. Le lean prône l'augmentation de valeur pour le client et l'élimination des gaspillages alors que l'agilité a pour objectif d'utiliser proactivement les connaissances relatives aux marchés afin de les exploiter en tant qu'opportunités dans des contextes incertains comme celui du développement de produits (Naylor et al. 1999).

En ne considérant pas les objectifs et les besoins particuliers de transformation de l'organisation, les modèles présentés ne tendent pas à s'adapter à de possibles changements de direction ou encore à des aléas pouvant survenir en cours de transformation (Bourne et al. 2000). Tel que l'expriment Nightingale et Mize (2002), les entreprises d'aujourd'hui ont continuellement à revoir et à redéfinir leurs directions et leurs objectifs pour demeurer prospères et compétitives (Lee and Chuah 2001). Sans prise en compte des fluctuations d'un point de vue stratégique, il devient difficile de piloter la transformation de manière dynamique et cohérente avec le contexte d'affaires. Les séquences de déploiement proposées par les modèles existants restent pour la plupart fixes selon un ordre prédéfini de principes à mettre en œuvre. Selon Bhasin (2012), chaque organisation devrait déterminer sa propre manière de déployer la philosophie du lean selon ses besoins, ses objectifs spécifiques et les résultats préliminaires qu'elles obtiennent lors des premières phases de leur processus de transformation.

De plus, malgré des explications sur les attributs des principes à poursuivre, les modèles ne recommandent pas ou peu d'états cibles, de niveaux de maturité à atteindre au fur et à mesure de la démarche dans une optique d'amélioration continue. Selon Zellner (2011), les méthodes de transformation devraient proposer un découpage clair des activités et des livrables à réaliser tout en reprenant les bonnes pratiques connues en gestion de projet afin de guider les utilisateurs de l'approche vers des cibles détaillées. C'est par ailleurs ce que Shin et Jemella (2002) appellent les succès rapides qui ont pour but de segmenter la transformation du point de vue des parties prenantes de l'entreprise. Chaque évolution du processus ou des modes de fonctionnement contribue à la transformation globale de l'organisation. Le fait de segmenter la cible ultime en

niveaux à atteindre permet d'illustrer le progrès et l'efficacité des stratégies empruntées tout en maintenant la motivation des équipes (Hines et al. 2004; Nightingale et Mize 2002). De plus, la réalité industrielle fait en sorte que l'organisation n'a pas toujours la possibilité ou la volonté d'engager une démarche de rupture en transformation contrairement à s'orienter vers une démarche incrémentale en s'appuyant sur des cycles d'amélioration pour l'atteinte de ses objectifs (Bjelland et Wood 2008; Cawley et al. 2010; Lee et Chuah 2001; Nightingale et Mize 2002). En ce sens, plusieurs recherches révèlent que les résultats d'une transformation sont supérieurs lorsque les employés focalisent sur des cibles spécifiques et lorsque les cibles sont perçues comme atteignables (Saurin et al. 2011 ; Sim et Rogers 2009 ; Smalley 2009 ; Wan et Chen 2009). Conséquemment, il est crucial de transmettre les stratégies de la haute direction vers les divisions et les départements subalternes jusqu'aux responsabilités individuelles des opérationnels à travers des plan d'actions, des cibles quantifiables et des temporalités atteignables (Bhasin 2012 ; Liker 2004).

Dans le même ordre d'idées, un système d'aide à la décision afin de supporter la priorisation des efforts d'amélioration apporte de la souplesse à l'organisation voulant s'appuyer sur une démarche de progrès continu (Sharifi et Zhang 2001 ; Vinohd et Balaji 2011). Toutefois, ce support à la priorisation des initiatives potentielles n'est pas proposé par la plupart des modèles existants.

Le paradigme du lean priorise toujours l'homme comme étant le centre des démarches d'améliorations. Selon Liker (2004), la position centrale qu'occupe l'homme dans la philosophie lean est bien plus qu'un prérequis, mais la clef du succès pour une entreprise lean. Un fort engouement pour le travail en équipe et la responsabilisation des employés sont essentiels. Toutefois, très peu des modèles existants en lean développement prennent en compte de façon explicite les activités de gestion du changement lors du déploiement de la transformation contrairement à ce qui est préconisé dans les méthodes de transformation radicales de réingénierie de processus (Kettinger et al 1997; Lee et Chuah 2001). L'accompagnement des équipes dans l'introduction des nouveaux outils ou techniques et la communication claire et indispensable (Hines et al. 2004; Lewis et al. 2006) relative à ces nouveaux modes de fonctionnement ne sont pas explicitement présentés. Tel que cité par Kaplan et Norton (1992; 1996), dans le cadre de leurs travaux sur les célèbres Balanced Score Cards, il est essentiel lors de la construction du plan stratégique de mettre en évidence de manière claire et simple les liens

entre les initiatives d'amélioration et les livrables attendus. Le plan stratégique donne un sens à la démarche en mettant en relation les actions de tous les jours menées par les employés avec les résultats obtenus au niveau de l'organisation tout en assurant un mécanisme de validation de la stratégie de l'organisation (Bourne et al. 2000; Neely et al. 1997). Les auteurs soutiennent que les relations de causes à effets sont plutôt des hypothèses au niveau de la stratégie de l'organisation. Si les résultats attendus ne se matérialisent pas, l'organisation aura à évaluer si la stratégie est appropriée ou non. C'est ce que l'on appelle la double boucle d'apprentissage. De plus, d'un cycle d'amélioration à un autre, de nouvelles connaissances sur l'organisation et ses membres peuvent être générées et doivent être prises en compte dans de futurs efforts d'amélioration. Dans la même philosophie, de nouveaux outils ou techniques d'amélioration peuvent être créés en cours de transformation. Les approches présentées dans la littérature n'abordent pas la notion de retour d'expériences et de renouvellements du modèle permettant ainsi de s'améliorer et de capitaliser les nouvelles connaissances au sein de l'amélioration et de la conduite du changement.

Relativement aux connaissances, les membres des équipes de développement sont ceux qui détiennent le savoir lié au contexte de développement de produits ainsi qu'aux contraintes des métiers, des processus et des produits. Les équipes du terrain deviennent des éléments clés dans la démarche de transformation pour orienter les efforts au bon endroit et selon le besoin réel d'amélioration. Rouse (2005) argumente d'ailleurs sur le fait qu'il est essentiel d'avoir une connaissance accrue du contexte de l'organisation ainsi qu'une compréhension des systèmes existants pour pouvoir les transformer. Les modèles proposés dans la littérature n'intègrent pas les connaissances de ces acteurs qui jouent pourtant un rôle central au cours de la conduite du changement (Smeds 1994).

En somme, nous argumentons sur le fait qu'une bonne approche méthodologique visant à développer, introduire, déployer et gérer une stratégie de transformation en développement de produit doit être orientée sur les résultats attendus relativement aux objectifs d'amélioration et doit également focaliser sur des cycles d'amélioration itératifs clairement reliés aux cibles fixées. Ainsi, le modèle proposé devra répondre aux critères suivants :

- Leagile: permettre de répondre aux objectifs du lean et de l'agilité conjointement dans la démarche de transformation.

- Focalisé : permettre de se concentrer sur des leviers d'améliorations répondant aux besoins et aux objectifs de transformation de l'organisation.
- Flexible : permettre de s'adapter aux aléas ou changements de stratégies, et laisser libre cours aux décisions stratégiques.
- Adaptable: posséder la capacité de s'adapter à différents types d'industrie.
- Vecteur de changement : prendre en compte le niveau de maturité de l'organisation, respecter la mise en place des prérequis nécessaires pour passer à l'étape de transformation suivante.
- Aide à la décision : permettre la prise de décision sur le choix des améliorations possibles. Aide à la priorisation des transformations à mettre en œuvre.
- Fédérateur : utiliser l'expertise des équipes et les impliquer dans le processus de changement.
- Compréhensible et transversale : Permettre une communication sur la transformation claire à tous les niveaux de l'entreprise.
- Évolutif : prendre en compte les facteurs clés de succès d'une transformation en développement de produits, permettre l'amélioration des données constituant le modèle par la capitalisation d'expérience de transformation.
- Structuré : donner une vision claire des activités à mener et des livrables attendus tout au long de la transformation afin de permettre l'accomplissement de résultats tangibles et mesurables d'amélioration sur une base continue.

Le tableau 2.1 met en lumière les critères abordés par les modèles existants. Tel qu'il a été relevé dans l'analyse de la littérature, aucune des approches présentées ne répond à tous les critères d'une méthodologie de transformation en développement de produits. Néanmoins, les modèles existants fournissent des données intéressantes ainsi que des attributs à intégrer pour développer une approche méthodologique répondant aux critères énoncés.

Tableau 2.1: Critères abordés par les modèles existants de la littérature

Références	Leagile	Focalisé	Flexible	Adaptable	Vecteur de changement	Aide à la décision	Fédérateur	Compréhensible et transversale	Évolutif	Structuré
Hoppmann 2009						x				x
Kennedy et al. 2003				x			x	x		
Kennedy et al. 2008				x			x			
Morgan et Liker 2006					x		x			x
Schuh et al. 2008							x			
Wang et al. 2011		x		x					x	
Ward 2007							x			

Au regard de ces différentes contributions, il apparaît pertinent de proposer une méthodologie de transformation leagile en développement de produits permettant de guider les industriels possédant la volonté et la motivation d'améliorer la performance de leur organisation en développement de produits.

CHAPITRE 3 SYNTHÈSE

Le chapitre 3 présente la démarche de recherche dans son ensemble ainsi que son articulation autour des quatre articles publiés dans des revues scientifiques à rayonnement international. Plus précisément, la prochaine section cible l'objectif principal de ce projet de thèse ainsi que les objectifs spécifiques, les questions soulevées et les hypothèses de recherche. Nous décrirons par la suite l'approche méthodologique employée afin d'obtenir les résultats décrits et proposés dans ce projet de recherche en tant que contribution scientifique. Finalement, une synthèse de chacun des quatre articles publiés est présentée tout en mettant en lumière les principaux résultats obtenus.

3.1 Questions de recherche et objectifs

Nous rappelons ici notre objectif principal qui est de proposer une méthodologie de transformation leagile en développement de produits pour l'industrie du luxe. Cet objectif principal devra nous permettre de répondre aux questions suivantes :

- Comment rattacher les besoins clients (contexte, marché, ambitions stratégiques, etc.) à une démarche de transformation de développement de produits dans l'industrie du luxe ?
- Comment et dans quelle séquence devrait-on appliquer les outils d'amélioration lean et agiles afin de répondre aux objectifs stratégiques d'une organisation dans l'industrie du luxe tout en prenant en compte son niveau de maturité en terme d'adoption des bonnes pratiques en développement de produits ?
- Comment déployer et piloter une transformation leagile en développement de produits dans l'industrie du luxe ?

Plus concrètement, la méthodologie proposée visera à définir les objectifs de transformation lean et agiles permettant ainsi de déployer et de piloter une séquence d'activités d'amélioration répondant aux problématiques de la création jusqu'à l'industrialisation des nouveaux produits dans le but de soutenir l'atteinte des objectifs stratégiques. La méthodologie devra également s'adapter au niveau de maturité de l'organisation.

Comme toute méthodologie de transformation ou d'amélioration de processus, celle-ci devra clairement énoncer la séquence des activités à mettre en œuvre, les outils et techniques à employer, les livrables et les rôles des différents acteurs tout au long du processus d'amélioration (Zellner 2011).

Afin de répondre à l'objectif principal, plusieurs sous-objectifs spécifiques devront être atteints :

Sous-objectif 1 : identifier les outils et techniques traditionnels du lean, de l'agilité et de l'amélioration des processus applicables au cycle de développement de produits dans l'industrie du luxe dans une démarche de transformation.

Sous-objectif 2 : développer un cadre mettant en relation la performance et l'adoption de moyens d'amélioration permettant ainsi de guider de manière opérationnelle les décideurs dans la sélection des initiatives lean et agiles ayant un potentiel face aux ambitions stratégiques en développement de produits pour l'industrie du luxe.

Sous-objectif 3 : développer, implanter et tester une approche de transformation leagile complète allant d'identifier des leviers potentiels jusqu'au déploiement et au pilotage des initiatives d'amélioration en développement de produits dans l'industrie du luxe.

Ces objectifs reposent sur trois hypothèses que nous cherchons à valider dans le cadre de ce travail de doctorat.

Hypothèse 1 : *la réduction du TTM dans l'industrie du luxe est possible en révisant et en transformant le processus de développement de nouveaux produits sans nécessairement recourir à l'adoption de nouveaux systèmes d'information ou d'innovations technologiques.*

Hypothèse 2 : *il est possible de définir une démarche unique et applicable à divers produits de luxe, définie par une séquence d'activités et de jalons et reposant sur un ensemble de techniques, permettant de réduire de façon significative le TTM dans l'industrie du luxe.*

3.2 Méthodologie de recherche

Tout d'abord, il est important de souligner que la présente recherche découle d'une demande émise par un partenaire industriel de l'industrie du luxe que nous nommerons la Compagnie ABC

pour des fins de confidentialité. Cet acteur important de l'industrie du luxe a exprimé le souhait d'effectuer une investigation approfondie de son cycle de développement avec pour motivation principale, le développement d'une méthodologie de transformation en développement de produits applicable à ses trois principales divisions de produits (A, B et C) dans l'objectif d'améliorer son taux de service de produits nouveaux et de réduire son TTM. Pour répondre à cette demande, ce projet de recherche se veut de nature appliquée.

Compte tenu de cette réalité et des objectifs de recherche fixés précédemment, une approche de recherche qualitative apparaît appropriée. En effet, une telle approche s'avère utile dans le cas d'une recherche exploratoire en étant flexible et en permettant de travailler en profondeur au niveau de l'étude des processus ou des phénomènes complexes (Yin, 2009). Dans le cas présent, le processus de développement de nouveaux produits comporte un niveau élevé de détails en plus d'être influencé par d'innombrables facteurs. Ainsi, le recours à des approches quantitatives classiques pour ce cas d'étude obligerait une simplification importante du cas observé et apparaît donc inapproprié. De plus, les processus de développement de produits dans l'industrie du luxe sont stratégiques et sont traités avec la plus stricte confidentialité. Cette contrainte, exigée d'ailleurs par notre partenaire industriel, nous oblige ainsi à écarter le recours à des approches empiriques basées sur des méthodes de recherche quantitatives.

Toutes les formes de méthodologie de recherche qualitative ne sont toutefois pas appropriées pour répondre aux objectifs spécifiques de cette recherche. En ce sens, l'étude de cas ou l'étude multi-cas sont des approches qualitatives de recherche empirique qui permettent d'étudier en profondeur un phénomène social complexe, un évènement, un groupe ou un ensemble d'individus, sélectionnés de façon non aléatoire, afin de pouvoir éventuellement décrire de manière précise ce phénomène et de pouvoir l'interpréter en fonction des conditions du contexte à l'intérieur duquel il s'inscrit (Yin, 2009). Cependant, les études de cas sont appropriées lorsque le phénomène existe déjà et qu'il doit être étudié et approfondi à l'intérieur de son contexte quotidien (Yin, 2009). Dans le présent cas, il serait difficile d'étudier le phénomène de cette façon puisque le phénomène est aujourd'hui inexistant. En fait, il n'existe pas de méthodologie de transformation leagile en développement de produits connue et appliquée dans l'industrie du luxe. Par ailleurs, les études de cas ne permettent pas d'interagir avec les acteurs observés dans le but de transformer et d'observer les changements émergents. Le chercheur doit s'en tenir uniquement à un rôle d'observateur et préserver une indépendance vis-à-vis du terrain.

Afin de déterminer les outils applicables ou non, de les adapter et d'en créer de nouveaux spécifiques au cycle de développement de produits, il est nécessaire de provoquer le changement, de tester les différentes approches, de les modifier et d'en développer de nouvelles en étant engagé dans le processus de transformation et en travaillant en étroite collaboration avec les acteurs concernés. En d'autres mots, cette recherche vise à coproduire des connaissances avec les acteurs de l'organisation tout en interagissant avec eux, ce qui caractérise une recherche collaborative. De plus, le fait qu'il y ait plusieurs corps de métiers différents impliqués dans le cycle de développement des produits de luxe nous amène à recourir au chercheur pour guider tous les acteurs dans la poursuite d'une démarche commune.

Toujours en réponse aux objectifs énoncés, il semble donc primordial d'amener le chercheur à faire partie intégrante du phénomène de transformation. Ceci est d'autant plus valable qu'il y a peu d'expériences recensées d'utilisation d'approches d'amélioration de processus dans le cycle de développement de produits dans l'industrie du luxe. Une méthodologie de recherche qualitative expérimentale de type collaborative et transformative semble donc plus adaptée. Parmi ces types de démarche scientifique, la recherche-intervention et la recherche-action sont des exemples de recherches collaboratives et transformatives (Capelletti 2010; Paillé 2007). Toutefois, elles se distinguent sur un point fondamental, à savoir la façon de concevoir la transformation. La recherche-action repose sur la contextualisation du changement, mais pas vers sa formalisation, c'est-à-dire qu'elle vise à préparer un groupe au changement au travers de processus participatifs, mais il leur appartient, par la suite, de transformer l'organisation telle qu'ils le souhaitent, indépendamment du chercheur (Cappelletti 2010). La recherche-intervention se réfère, quant à elle, à la fois à la formalisation et à la contextualisation du changement. Elle cherche à transformer l'organisation dans ses structures et comportements, et non à préparer des changements futurs. Afin de répondre aux objectifs de la recherche, il est non seulement important de transformer l'organisation pour obtenir des résultats, mais également pour comprendre le phénomène. Cappelletti (2010) assure qu'en recherche-intervention, c'est le changement qui permet de révéler la réalité d'un phénomène.

En somme, la recherche-intervention semble être la méthode la plus appropriée au niveau de l'élaboration de connaissances lesquelles visent à théoriser les pratiques professionnelles et ce, à partir d'une observation rigoureuse des faits. Ces connaissances seront utiles pour améliorer l'efficacité et l'efficience des décisions managériales (Rousseau 2006). Par ailleurs, la recherche-

intervention semble également adaptée pour son objectif épistémologique de transformation de l'objet observé.

Étant donné que la méthodologie de transformation développée doit être robuste et doit pouvoir s'appliquer dans les trois divisions de notre partenaire industriel, il est nécessaire d'adopter dans le cadre de la méthodologie de recherche-intervention, des méthodes structurées nous permettant de bien documenter la démarche et les phénomènes observés tout au long du processus de transformation. Notre démarche doit ainsi permettre de documenter les processus actuels, les diagnostics et les alternatives considérées tout en permettant de mesurer de manière continue, la performance des processus étudiés et transformés tout au long du projet. Parmi les techniques possibles, les méthodologies de réingénierie peuvent répondre à ces besoins de formalisation des données et d'évaluation de l'impact de la transformation tout au long du processus, de la collecte de données initiale jusqu'au suivi du processus transformé. Nous recommandons donc de recourir, en partie, à la démarche de réingénierie de Kettinger et al. (1997), une méthodologie utilisée dans la pratique pour encadrer et documenter les différentes étapes de ce projet de recherche. Le plan détaillé de la mise en œuvre des contributions est présenté à la prochaine section.

3.3 Plan de mise en œuvre

Le projet de recherche s'est déroulé est trois phases principales en collaboration avec notre partenaire industriel. Cette opportunité de mener le projet de façon séquentielle dans les trois principales divisions de produits nous a permis de cheminer vers l'atteinte de nos objectifs de recherche de manière progressive.

La première phase du projet s'est déroulée au sein de la Division A sur une période de douze mois. Cette première année a permis dans un premier temps de prendre connaissance des rouages de l'entreprise, de sa culture et de ses modes de fonctionnement. Cette période d'initiation a laissé place à un temps alloué à l'analyse de l'existant au travers de la littérature scientifique. Il nous était essentiel d'étudier en profondeur les méthodes d'améliorations provenant de l'agilité et du lean d'une part, et d'autre part, les spécificités et le contexte de l'industrie du luxe préalablement au déploiement d'initiatives de transformation en milieu industriel. Ainsi, cette première étape a donné fruit à un premier article de type conceptuel mettant en avant une revue de littérature exhaustive sur l'agilité dans l'industrie de la mode, une industrie présentant

plusieurs similitudes avec l'industrie du luxe. De plus, ces deux industries sont fréquemment exposées et analysées conjointement dans la littérature scientifique (Brun et al. 2008 ; Moore et Birtwistle 2005; Walters 2006). Un deuxième article également conceptuel a ensuite été proposé, celui-ci mettant en avant les particularités de l'industrie du luxe et une première analyse des outils et techniques du lean appliqués au développement de produits. Ce deuxième article a pris forme en cours de transition entre la Division A et la Division B. Une première série d'outils et techniques a été testée dans la Division A permettant ainsi d'arriver dans la division de joaillerie avec un certain recul et expérience sur les bonnes pratiques à déployer dans le cadre d'une transformation en développement de produits.

La deuxième phase s'est donc déroulée au sein de la Division B sur une période d'environ quatorze mois, toujours dans une approche de recherche-intervention, dans le but d'établir les liens entre les objectifs stratégiques et les initiatives d'amélioration en développement de produits. Un troisième article mettant en valeur les résultats obtenus lors de cette phase orientée sur la performance et l'adoption des leviers lean et agile en développement de produits a alors été réalisé.

Tout en gardant une implication dans les deux autres divisions de produits, la troisième phase du projet s'est principalement déroulée au sein de la Division C. Cette dernière étape a permis dans un premier temps de modéliser la méthodologie de transformation leagile en développement de produits pour l'industrie du luxe en y intégrant les résultats et les retours d'expérience des phases précédentes. La méthodologie a ainsi pu être testée ultérieurement à l'intérieur des trois divisions de produits. Les résultats font l'objet du quatrième article soumis auprès de revues scientifiques internationales.

Les articles sur lesquels s'appuie cette thèse sont les suivants :

- Article 1 : Lemieux, A-A, Pellerin, R, Lamouri, S, Carbone, V (2012) A new analysis framework for agility in the fashion industry, International Journal of Agile Systems and Management, Vol. 5, Issue 2, 175-197
- Article 2 : Lemieux, A-A, Lamouri, S, Pellerin, R, Simon, L (2012b) A Lean-based analysis framework oriented towards the upstream supply chain for the luxury industry, Supply Chain Forum : An international Journal, Vol. 13, Issue 4, 14-24

- Article 3 : Lemieux, A-A, Pellerin, R, Lamouri, S (2013) A mixed performance and adoption alignment framework for guiding leanness and agility improvement initiatives in product development, Journal of Enterprise Transformation, Vol. 3, Issue 3, 161-186.
- Article 4 : Lemieux, A-A, Lamouri, S, Pellerin R (soumis en juin 2013), Development of a "leagile" transformation methodology for product development, International Journal of Operations and Production Management.

Les sections suivantes présentent la synthèse des principaux éléments de chacun de ces articles que le lecteur trouvera en version complète en annexe.

3.4 Revue de littérature sur l'agilité dans l'industrie de la mode

Depuis quelques années déjà et en réponse aux attentes des clients toujours grandissantes, l'industrie du luxe et de la mode ont eu recours à des concepts d'agilité, de flexibilité et de réponses rapides. Malgré leur reconnaissance spécifique, ces concepts sont souvent confondus ou vaguement définis dans la littérature. Ils sont même parfois définis de façon identique lorsqu'ils sont appliqués à l'ensemble d'une même entreprise. Afin d'éviter ce type de confusion, cet article propose un cadre d'analyse formel pour réaliser une revue de la littérature plus spécifique relativement aux initiatives d'agilité et relativement aux modèles développés pour l'industrie de la mode.

Le cadre d'analyse proposé par Lemieux et al. (2012) identifie les bases de l'agilité en mettant en évidence les réponses à trois questions fondamentales soient le «*Quoi?»*, le *«Qui?»* et le «*Comment?» face à* la poursuite de l'agilité. Le cadre d'analyse utilisé pour mener la revue de la littérature est présenté par la Figure 3-1.

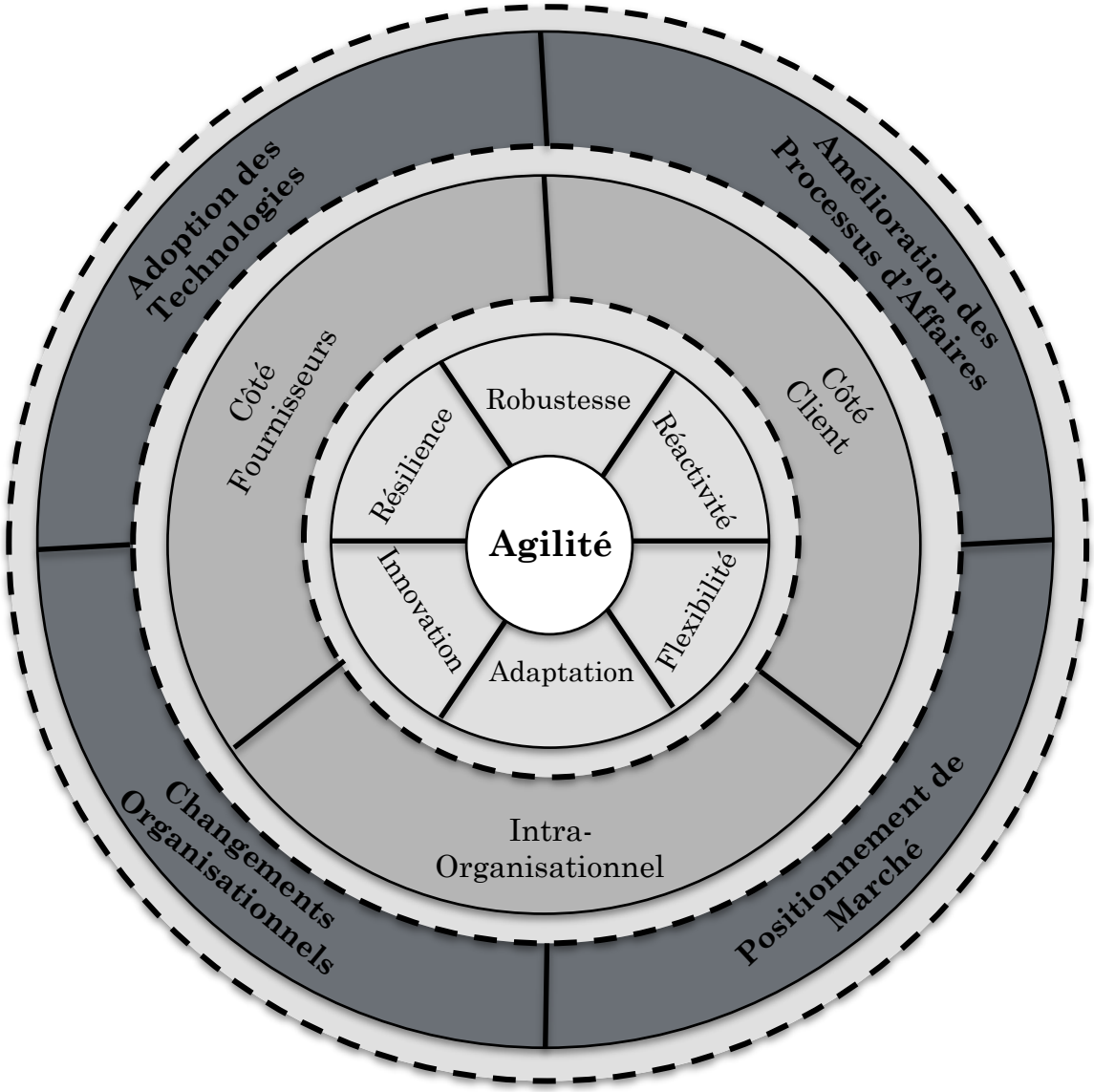


Figure 3-1: Cadre d'analyse de la littérature sur l'agilité dans l'industrie de la mode

La revue de littérature met ensuite en évidence les résultats de l'analyse en identifiant dans un premier temps quels sont les objectifs de l'agilité anticipés et plus précisément, qu'est-ce que l'on tente d'obtenir par ces objectifs d'agilité dans l'industrie de la mode. Dans un deuxième temps, le cadre s'intéresse à la portée de l'agilité en termes d'acteurs clés et de services touchés par ces initiatives. Finalement, les leviers d'améliorations agiles précisant les méthodes et outils employés ainsi que les stratégies à adopter pour atteindre les cibles et réaliser les objectifs d'agilité, sont exposés.

Par l'analyse de la littérature relativement à l'industrie de la mode, l'article met en évidence certains écarts entre les différents objectifs d'agilité visés par l'industrie de la mode. Bien que certains de ces objectifs tels que l'innovation et la réactivité soient clairement présentés par la communauté scientifique, d'autres objectifs tels que l'adaptation et la robustesse ouvrent sur des perspectives de recherche en termes de nécessité par rapport aux spécificités de l'industrie.

De plus, tout comme l'industrie du luxe, l'industrie de la mode est une industrie qui a peu été étudiée de manière intra-organisationnelle, c'est-à-dire au cœur des modes de fonctionnement de l'organisation. Ceci a également permis d'ouvrir sur l'importance de mener une recherche selon des méthodes qualitatives collaboratives avec un partenaire industriel pour la suite de nos recherches afin de bien documenter les rouages et les modes de fonctionnement à l'intérieur d'une organisation.

Finalement, en termes d'initiatives d'amélioration, une nouvelle voie de recherche appliquée présentait un fort potentiel. L'utilisation conjointe des paradigmes du lean et de l'agilité, permettant de déployer à la fois des stratégies d'optimisation des flux et d'élimination des gaspillages tout en intégrant des notions de capitalisation des connaissances marchés et d'intégration des processus, semblait une stratégie intéressante afin de demeurer compétitif en terme de réponse à la demande tant au niveau des TTM que des spécifications relatives aux développements de nouveaux produits pour l'industrie de la mode et du luxe.

Les articles suivants vont permettre d'explorer ces différentes perspectives de recherche de manière appliquée dans l'industrie du luxe.

3.5 Revue de littérature sur les spécificités et les initiatives d'amélioration potentielles pour l'industrie du luxe

Pour faire suite au premier article, celui-ci présente une revue de littérature exhaustive du contexte et des spécificités de l'industrie du luxe ainsi que des paradigmes du lean afin d'identifier les axes clés à piloter pour une performance en développement de nouveaux produits de luxe. Ainsi, l'article propose un cadre d'analyse reposant sur quatre angles du développement de produits soient les *Processus*, l'*Organisation*, la *Mesure* ainsi que les *Outils et Connaissances* permettant aux gestionnaires de bien évaluer l'amont de la chaîne

logistique et d'en voir son évolution et sa maturité en terme d'adoption des bonnes pratiques et des outils du lean en développement (Lemieux et al. 2012b).

La revue de littérature a permis d'identifier vingt axes clés d'amélioration adaptés aux spécificités de l'industrie tel que la nécessité de soutenir la créativité tout au long du processus de développement des nouveaux produits, tel que l'implication de différents corps de métiers provenant autant de milieux artistiques que de milieux techniques comme l'ingénierie, tel que l'emploi de moyens artisanaux pour développer et fabriquer les produits. L'article met ainsi en évidence le fort potentiel des outils du lean, mais également de ceux de l'agilité pour le cycle de développement de produits dans l'industrie du luxe. Ces axes ont été déclinés en échelle de maturité afin de les utiliser dans une approche d'auto-évaluation de la performance en développement de produits. Le cadre d'analyse a été testé à l'intérieur de plusieurs entités de produits de luxe afin d'en assurer sa validité. Son application sur le terrain industriel a ouvert sur des perspectives de recherche tant au niveau de l'implantation et de la mise à l'épreuve d'outils du lean en développement de produits, mais également au niveau d'amener le cadre d'analyse à faire le lien entre les leviers potentiels d'amélioration et les objectifs stratégiques d'une organisation.

Le prochain article présente cette extension du cadre d'analyse ainsi que l'approche employée pour le développer dans l'industrie du luxe.

3.6 Cadre d'adoption et d'alignement de la performance leagile en développement de produits

Tel que l'article précédent a pu le démontrer, les paradigmes du lean et de l'agilité génèrent un fort potentiel d'amélioration pour les processus de développement de produits dans l'industrie du luxe. Toutefois, la littérature montre qu'il n'est pas simple d'identifier et de sélectionner les initiatives d'amélioration à prioriser ni de savoir comment les mettre en œuvre dans une démarche de transformation visant à atteindre les objectifs stratégiques de l'organisation. Peu de modèles présentés dans la littérature permettent de faire le lien entre ces deux approches d'amélioration lean et agile. Les seuls modèles proposés y répondant ne permettent pas d'identifier clairement vers quelle direction où les efforts devraient être dirigés et quelles devraient être les étapes à suivre dans une approche d'amélioration

incrémentale. De plus, ces modèles reposent sur des réseaux analytiques complexes nécessitant une collecte de données importante afin de fournir les liens entre les objectifs et les initiatives d'amélioration. Ainsi, ces modèles nécessitent d'être informatisés étant donné le nombre élevé de comparaisons et de liens entre les différents éléments. Conséquemment, ces modèles opèrent en mode «boîte noire» ne pouvant être utilisé comme vecteur de communication dans la stratégie de changement. En somme, les modèles d'alignement de la performance existants ne répondent pas complètement aux besoins des industriels désirant entreprendre une démarche d'amélioration lean et agile. Le tableau 3.1 présente les modèles existants de la littérature étudiés par rapport aux critères identifiés comme essentiels dans la construction et le déploiement d'un cadre d'alignement et d'adoption de la performance.

Tableau 3.1: Comparaison des modèles existants

Références	**Leagile**	**Développement de produits**	**Adaptable**	**Focus**	**Fiable**	**Compréhensible**
Sezen et al. 2011			X			
Cil & Tukan 2012				X	X	
Vinodh & Balaji 2011				X		
Sharifi & Zhang 2001			X	X		

Reconnaissant ces défis, Lemieux et al. (2013) proposent un cadre mixte d'adoption et d'alignement de la performance leagile en développement de produits permettant de guider de manière simple et opérationnelle les donneurs d'ordres afin de les aider à cerner les initiatives d'amélioration les plus adéquates pour l'organisation en considérant d'une part la maturité de l'organisation en terme de niveau d'adoption des bonnes pratiques, mais également en terme de cohérence des initiatives face aux cibles de performance à atteindre. En d'autres mots, le cadre met en relation les objectifs stratégiques de l'entreprise et les leviers potentiels d'amélioration dans l'objectif de générer un plan d'intervention se

concentrant sur les processus et les outils d'amélioration générant le maximum d'impact du point de vue de la performance attendue. La Figure 3-2 présente le cadre et ses éléments.

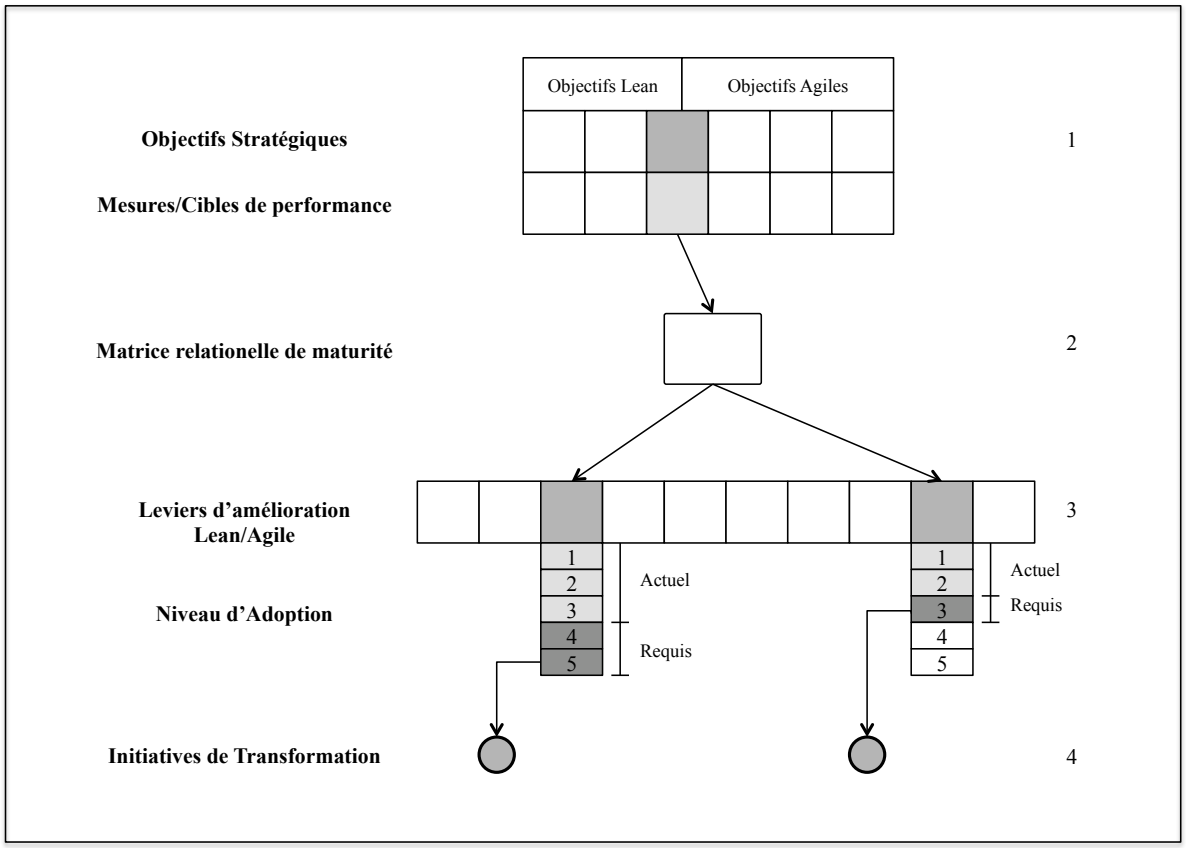


Figure 3-2: Cadre mixte d'adoption et d'alignement de la performance leagile

L'approche proposée permettant de développer et de documenter tous les éléments du cadre est d'abord présentée de manière générique afin que le cadre puisse être adaptable à toute industrie ou secteur d'activités. Une méthodologie d'utilisation du cadre est ensuite proposée et testée en développement de produits dans l'industrie du luxe. La méthodologie se résume selon les six étapes suivantes :

1. Identifier les objectifs stratégiques et les mesures de performance associées.
2. Établir des cibles de performance attendues.
3. Définir les leviers d'amélioration potentiels.
4. Conduire un diagnostic de maturité de ces leviers potentiels.

5. Développer une matrice relationnelle de maturité mettant en relation les objectifs ainsi que les leviers d'amélioration.
6. Établir le plan d'intervention selon l'analyse du diagnostic par la matrice relationnelle de maturité.

Les résultats de l'application du cadre d'adoption et d'alignement de la performance leagile en contexte industriel s'avèrent positifs pour les phases amont de la transformation. Effectivement, le cadre couvre les étapes préliminaires d'une démarche d'amélioration selon des cycles itératifs en donnant les clés aux acteurs du changement et à la direction afin de bien identifier où sont les opportunités d'amélioration dans l'organisation et quel devrait être le niveau de maturité à atteindre pour l'objectif sélectionné. Un exemple de résultats de diagnostic de maturité en terrain industriel mettant en relation le niveau actuel et les opportunités d'amélioration pour un objectif ciblé est présenté par la figure 3-3.

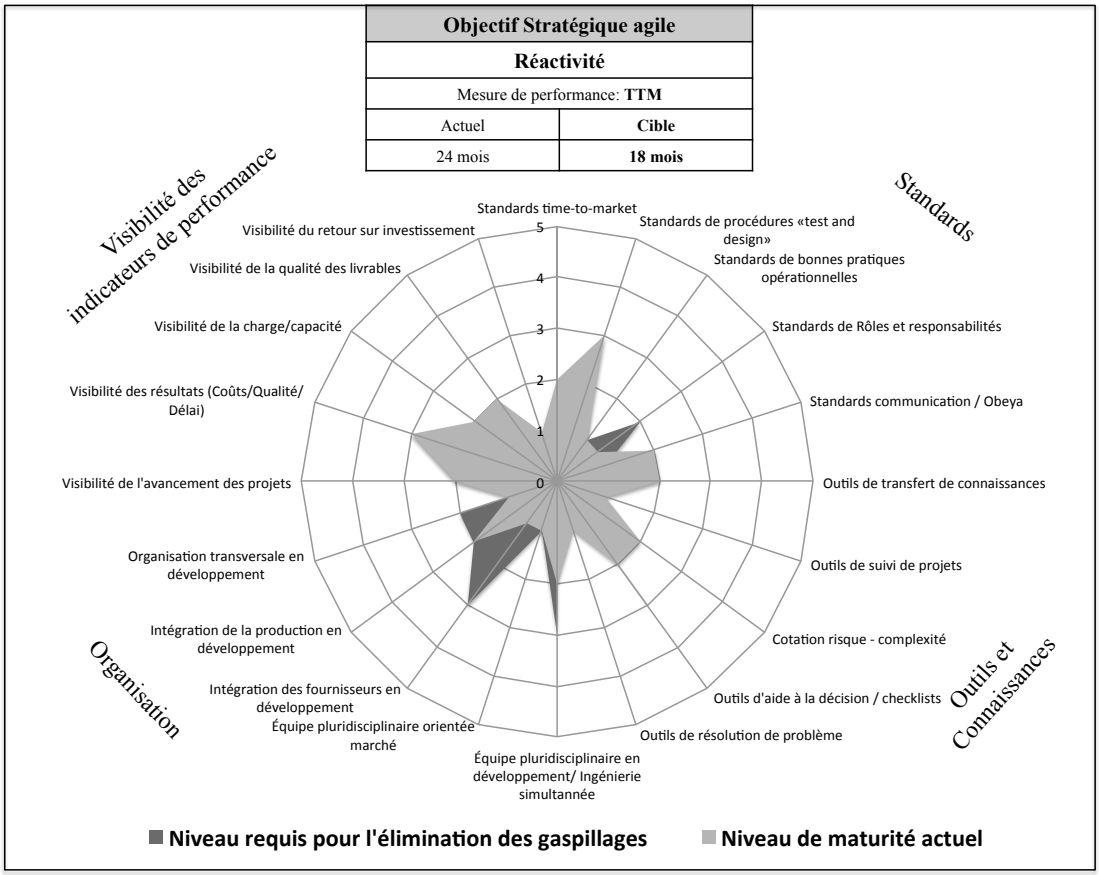


Figure 3-3: Exemple de résultats mettant en relation le niveau de maturité actuel et les opportunités d'amélioration pour un objectif ciblé

Toutefois, le cadre permet uniquement d'évaluer les leviers potentiels pour un seul objectif à la fois ce qui restreint l'analyse et l'établissement d'un plan d'intervention plus global. Par contre, le cadre s'est avéré être un excellent outil du changement dans la communication de la transformation, et ce, à tous les différents niveaux hiérarchiques de l'organisation. Avec un objectif de préparer, de déployer et de piloter une transformation leagile en développement de produits, le cadre proposé devra s'insérer dans une méthodologie de transformation complète. C'est ce que notre quatrième article propose dans la prochaine section.

3.7 Méthodologie de transformation leagile en développement de produits

Les entreprises d'aujourd'hui ont constamment besoin d'améliorer leur performance par rapport aux objectifs stratégiques toujours plus ambitieux qu'ils se posent en réponse aux besoins des marchés. Depuis déjà plusieurs années, des organisations ont employé les techniques et outils du lean dans les secteurs de la production. Ces entreprises prennent maintenant conscience du potentiel d'amélioration que peuvent générer les paradigmes du lean sur leurs processus de développement poursuivis conjointement avec l'agilité afin d'y intégrer une notion de proactivité face aux marchés. Toutefois, il s'avère qu'il n'est pas évident pour les industriels de savoir par où commencer afin de démarrer, de déployer et de piloter une démarche de transformation en développement de produits tout en se focalisant sur les sujets prioritaires à traiter.

Les modèles de transformation en lean développement présentés dans la littérature ne permettent pas de couvrir tous les aspects nécessaires à prendre en compte dans une démarche de transformation leagile en développement de produits. Il est ici fait référence à des notions de flexibilité face aux aléas en cours de transformation, à des notions de gestion du changement, à des notions d'aide à la décision ainsi qu'à des notions de structure de la transformation permettant de donner une vision claire des activités à mener et des livrables attendus tout au long de la transformation soutenant l'accomplissement de résultats tangibles et mesurables d'amélioration sur une base continue.

Le cadre d'adoption et d'alignement de la performance (Lemieux et al. 2013) présenté dans la section précédente a permis de déployer différents types d'initiatives d'amélioration leagiles en développement de produits à l'intérieur des trois divisions de produits de notre

partenaire industriel afin d'élaborer les nouvelles connaissances nécessaires à leur implantation et guider la conduite du changement sur le terrain au cours de la transformation.

Ces connaissances documentées tout au long du déploiement des initiatives ainsi que par le biais de retour d'expériences et de groupes de discussions menés post déploiement ont été utilisées conjointement avec les expériences issues de la littérature afin d'élaborer une première version complète d'un modèle de transformation leagile en développement de produits. Ce modèle a par la suite été testé en parallèle à l'intérieur des trois mêmes divisions de l'organisation. Subséquemment, des séances de remue-méninges ainsi que des retours d'expérience ont permis de faire des propositions d'amélioration qui ont été discutées entre les différents acteurs clés du développement de produits tout en étant constamment accompagnés des chercheurs et avec l'objectif de bonifier le modèle initial. La Figure 3-4 présente le cheminement de développement de la méthodologie de transformation.

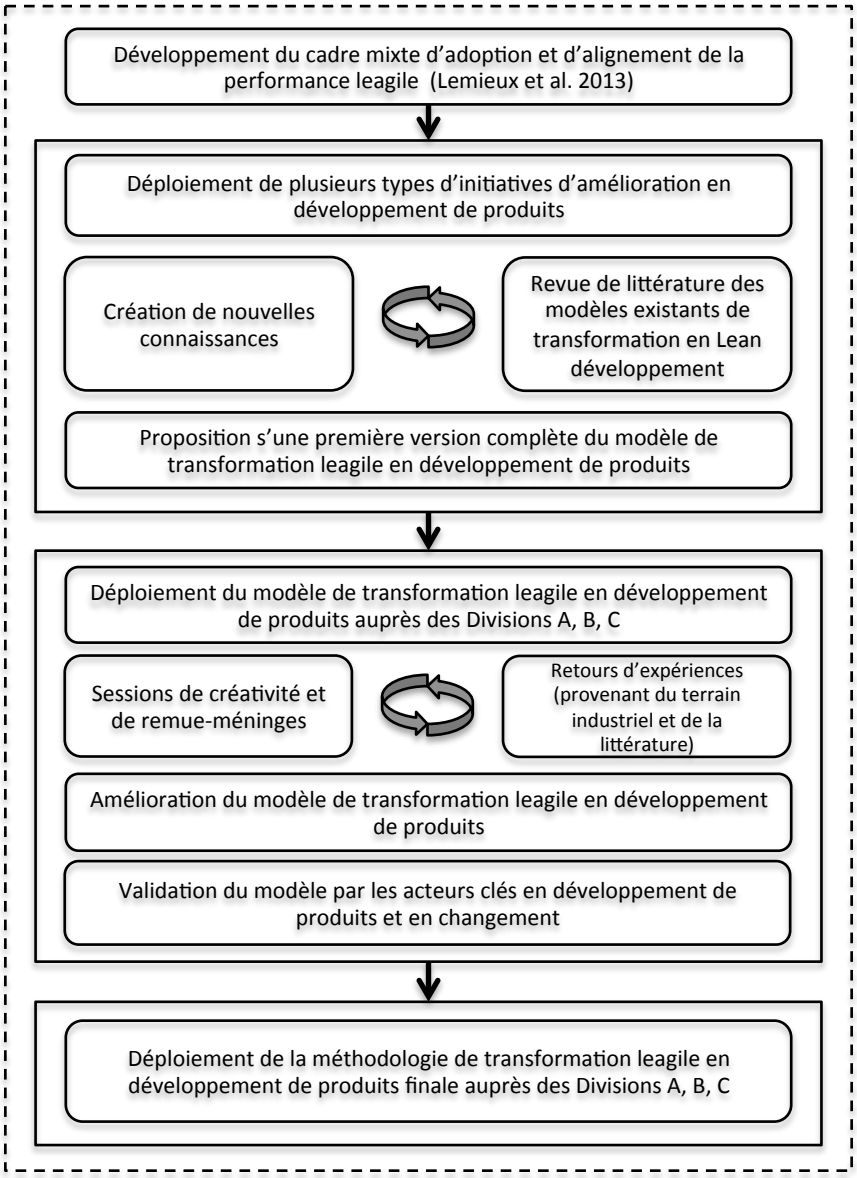


Figure 3-4: Approche utilisée pour développer la méthodologie de transformation leagile

Un modèle complet de transformation leagile en développement de produits résultant de ces modifications et recommandations est présenté au cœur des travaux de Lemieux et al. (soumis 2013b) selon le mode de présentation IDEF0. La méthode IDEF0 a pour but de modéliser les décisions, les actions et les activités d'une organisation. Le choix de cette méthode repose sur le besoin de mettre en valeur, à différents niveaux de détails, les différents éléments constituant la méthodologie.

Effectivement, dans le but de proposer une méthodologie opérationnelle permettant de sélectionner les leviers d'amélioration appropriés ainsi que les outils et les techniques

d'amélioration associés pour construire et de déployer un plan de transformation guidant les utilisateurs dans la conduite du changement de l'organisation, il était nécessaire de définir de manière détaillée d'une part, les éléments du modèle et d'autre part, la séquence dans laquelle la démarche doit être suivie. Plus spécifiquement, la méthodologie repose sur trois phases clés formant un cycle vertueux à suivre d'un cycle d'amélioration à un autre dans une approche d'amélioration incrémentale. La figure 3-5 représente selon le mode de présentation IDEF0 les trois principales phases de la méthodologie.

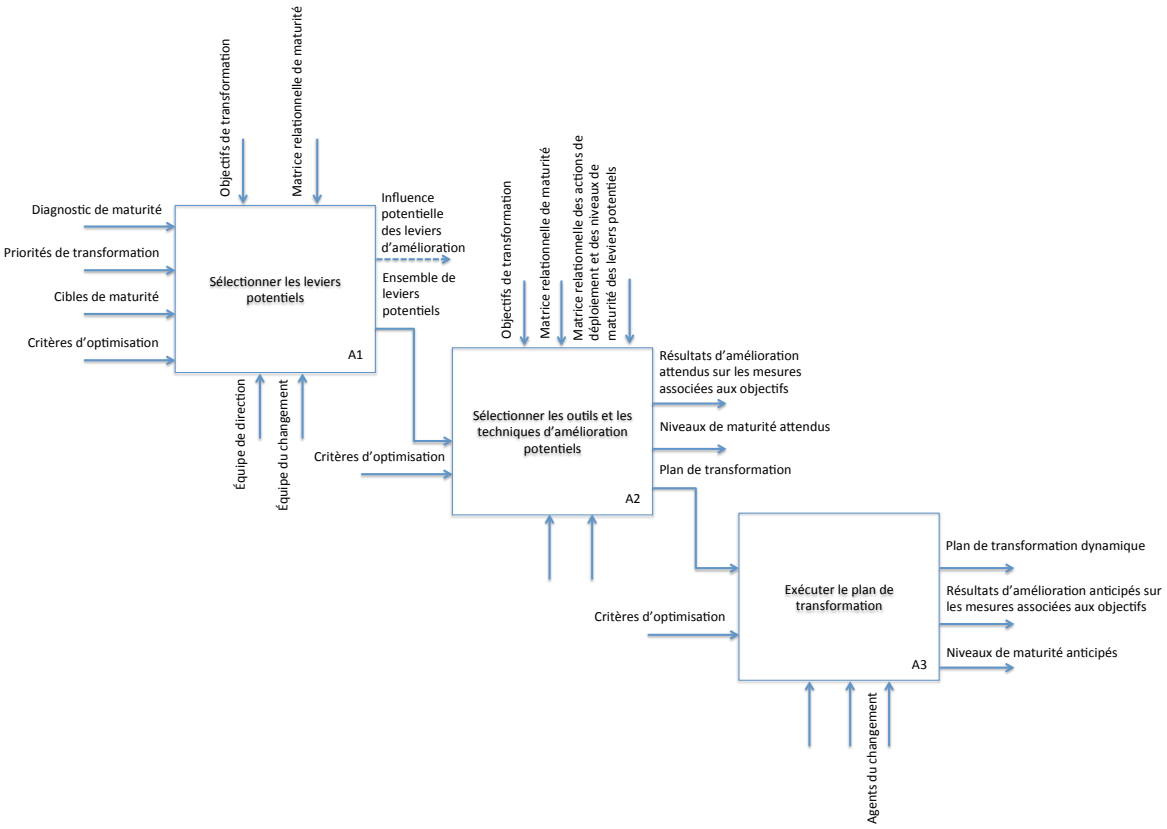


Figure 3-5: Principales étapes de la méthodologie de transformation leagile

La première phase a pour objectif de déterminer quels sont les leviers potentiels d'amélioration par rapport aux objectifs de transformation priorisés par les membres de la direction. La seconde phase de la méthodologie a pour objectif de soutenir les cibles d'amélioration des niveaux de maturité par une association d'activités de déploiement d'outils et de techniques leagiles. Finalement, la troisième phase consiste à déployer et à piloter le plan d'intervention élaboré au cours de l'étape précédente. En d'autres termes, l'approche proposée permet de développer une séquence détaillée d'activités pour piloter les

différentes initiatives d'amélioration leagile en lieu et temps appropriés au sein de l'organisation.

La méthodologie proposée a été expérimentée avec succès auprès des trois divisions de produits de notre partenaire de l'industrie du luxe. L'expérimentation de l'approche proposée est partagée en seconde partie de l'article présentant ainsi des exemples concrets de l'application de la méthodologie. Son utilisation a d'ailleurs généré des effets positifs tant d'un point de vue quantitatif sur les résultats de performance en développement que d'un point de vue qualitatif auprès des membres œuvrant en développement de produits. Plus spécifiquement, l'application de la méthodologie a soutenu une augmentation conséquente du taux de service des nouveaux produits ainsi qu'une réduction des TTM des nouveaux produits tout en créant une révolution positive auprès des membres du développement par son potentiel de communication, de pilotage, de benchmark et de système de connaissances.

3.8 Conclusion

Ce travail de recherche fournit les éléments de réponse à la problématique de structuration d'une transformation leagile en développement de produits. La méthodologie permet de prendre en compte le degré de maturité de l'organisation afin de déployer des activités de déploiement, des outils et des techniques d'amélioration les plus cohérentes possible. Finalement, la méthodologie guide les équipes du changement ainsi que les membres de la direction au niveau de la communication et au niveau de la gestion du changement tout au long du déploiement et du pilotage de la transformation.

À partir des expérimentations menées sur les différents terrains industriels en termes de déploiement de la méthodologie et d'implantation des outils et des techniques d'amélioration, plusieurs recommandations et bonnes pratiques ressortent comme étant des facteurs clés dans la transformation. Ces différentes contributions pratiques sont présentées à l'intérieur de la discussion générale faisant l'objet du prochain chapitre.

CHAPITRE 4 DISCUSSION GÉNÉRALE

Ce chapitre présente une discussion générale relative à certains aspects méthodologiques ainsi qu'à propos de nos résultats en lien avec la revue critique de la littérature. Il s'agit de l'occasion de prendre un peu de recul face à nos recherches et d'apporter une vue intégrée des apports techniques, méthodologiques ainsi que pratiques découlant des expérimentations menées sur les différents terrains de recherche exploités.

Effectivement, le cas d'application du modèle de pilotage d'une transformation leagile au sein de plusieurs divisions d'une organisation de l'industrie du luxe a permis de démontrer la faisabilité de l'approche proposée. De plus, la réussite de cette application dans l'industrie du luxe soutient notre conviction que le modèle peut s'adapter aux spécificités d'une industrie tout en poursuivant des objectifs lean et agiles conjointement.

Le présent chapitre restitue le processus de transformation tout en mettant en lumière nos recommandations suite aux difficultés, aux rebondissements et aux succès vécus sur le terrain.

Une première section introduit le processus du changement par la création d'une équipe du changement en identifiant les acteurs clés et leurs rôles essentiels dans la transformation.

La seconde section présente les phases amont de la transformation en précisant d'une part, les bonnes pratiques à employer dans l'élaboration de l'état des lieux et d'autre part, les moyens de s'assurer que les opportunités d'amélioration sont bien cohérentes par rapport aux ambitions stratégiques et du fait même aux objectifs de transformation.

La troisième section concerne le déploiement de la transformation en termes de :

- communication des initiatives d'améliorations,
- moyens (outils et techniques d'amélioration leagiles)
- accompagnement du changement lors de la concrétisation de la transformation.

Finalement, la quatrième section conclut d'une part, quant aux mécanismes à mettre en place afin de fiabiliser les bonnes pratiques leagiles en développement de produits et d'autre part, suggère les mécanismes permettant de maintenir un état d'esprit orienté sur l'amélioration continue.

4.1 Mettre en place l'équipe du changement

Dans toute transformation, la gestion du changement demeure un des plus grands défis à relever. Ainsi, la création d'une équipe de changement est fondamentale pour l'accompagnement et la gestion du changement dans l'organisation. Un chef de projet de l'amélioration du développement doit tout d'abord être nommé. Celui-ci devra posséder une vision d'ensemble de sur toute la transformation et ce, de manière transversale. D'excellentes compétences en gestion de projet, en communication et en gestion de crise sont des qualités essentielles chez cet acteur clé. Celui-ci devrait démontrer la capacité d'évoluer avec aisance aussi bien dans les différents niveaux opérationnels que lors des activités de réflexion de fond afin de pouvoir accompagner efficacement tous les acteurs impliqués dans la démarche de transformation entreprise. Une connaissance des philosophies, des techniques et des outils d'amélioration est également essentielle dans la conduite de cette démarche.

Par ailleurs, il est possible qu'une politique d'amélioration continue soit déjà présente dans l'organisation. Cependant, les démarches reliées à cette politique sont habituellement menées de manière locale c'est-à-dire par secteur d'activités sans vision transversale. Les chefs de projets menant ces démarches d'amélioration sur des différents périmètres de l'entreprise peuvent se joindre au chef de projet amélioration développement afin de former l'équipe du changement. Cette association des membres de l'amélioration continue et du chef de projet en amélioration développement permet ainsi de bien établir le lien entre le projet stratégique de transformation en développement et la politique d'amélioration continue existante. De plus, cela permet une flexibilité au niveau de la gestion des ressources expérimentées en amélioration pour une bonne conduite des chantiers.

Des membres du management intermédiaire en développement de produits peuvent également se joindre à l'équipe afin de permettre une attribution adéquate des ressources dans les chantiers opérationnels, mais également afin d'obtenir le pouls des équipes opérationnelles dans le changement. Cette équipe est formée pour accompagner les équipes opérationnelles durant la transformation tant en termes de conduite du changement et de conduite des retours d'expérience qu'en terme de formation aux différents outils devant être utilisés dans le processus de transformation. Par ailleurs, l'équipe du changement se doit d'être responsable de coordonner les

chantiers d'amélioration, de s'assurer que chaque initiative possède un pilote, un échéancier ainsi que des objectifs bien définis.

L'intégration des membres du management intermédiaire n'est pas toujours simple. Par contre, leur intégration est fondamentale dans la conduite du changement. Ceux-ci sont positionnés entre les membres de la direction et les équipes. Le point d'entrée de toute la communication de la démarche vers les équipes opérationnelles s'effectuera à partir d'eux. Pareillement, dans l'autre direction de la communication, la remontée de l'information à partir du terrain vers l'équipe du changement s'effectuera par les membres du management intermédiaire impliqués dans l'équipe du changement. L'objectif est d'avoir une vue d'ensemble de tous les chantiers en cours, de préparer le changement, de faire passer les messages en provenance des membres du comité de direction et d'inspirer les services moins touchés par la transformation.

Un système de pilotage constitué des membres de la direction en développement de produits, coordonné par le chef de projet en transformation, doit ensuite être mis en place afin de démontrer la forte implication de la direction et afin d'assurer un suivi et un arbitrage de la transformation au niveau stratégique approprié. Un rythme bimensuel est préconisé. Dans un contexte où les réunions se multiplient sans cesse, il est essentiel de mettre à profit ce temps alloué à la transformation. Ces réunions pilotées par le chef de projet du changement doivent faire l'objet d'une préparation en amont par les membres y assistant. Le chef de projet du changement est à la fois le médiateur et le conseiller de ces différentes rencontres.

Au niveau de la conduite du changement lors de la gestion des transformations menées sur le terrain, la formation de l'équipe du changement a permis un vrai partage entre les membres du changement concernant les problèmes rencontrés, les réussites en cours ou celles à venir ainsi qu'à propos des recommandations concernant les acteurs clés à impliquer plus fortement dans la démarche. De plus, le fait de mettre en place une routine de pilotage à l'intérieur d'un créneau horaire fixe a favorisé une plus grande assiduité des membres de la direction et a permis d'instaurer en même temps un état d'esprit propice au changement nécessaire à la démarche.

Malgré ce système de pilotage et de communication, une présence constante des membres de l'équipe de transformation est néanmoins nécessaire à tous les niveaux et dans tous les services. Par ailleurs, de nombreuses informations significatives ressortent de conversations informelles ou encore lors de réunions autres que celles de pilotage. Il est donc important que les membres de

l'équipe du changement passent suffisamment de temps sur le terrain avec les équipes afin de favoriser la remontée d'informations sur tout ce qui concerne la transformation.

4.2 Les phases amont de la transformation

Toute transformation comme tout projet stratégique d'une organisation passe impérativement par des étapes incontournables : cadrage de projet, évaluation et analyse de la situation présente. Ces étapes clés dans la continuité des évènements permettront de définir un plan d'intervention solide et adéquat par rapport aux ambitions stratégiques de l'organisation. Les prochaines sections présentent de façon plus détaillée les éléments clés de ce passage nécessaire.

4.2.1 Cadrer la transformation

La phase de cadrage constitue une étape cruciale dans la démarche de transformation. La mise en place des objectifs stratégiques et des mesures associées se veulent l'illustration de la vision de l'entreprise. Les enjeux de la transformation doivent nécessairement découler des ambitions stratégiques de l'organisation et c'est ce qui donnera du sens à la transformation.

Lorsque l'on veut transformer une entreprise, il faut nécessairement créer des structures et des dispositifs de gestion nouveaux tout en guidant chacun des intervenants vers un mode de fonctionnement différent. Les ingénieurs doivent apprendre à penser différemment, les artisans à fabriquer différemment, les acheteurs à acheter différemment, les équipes marketing à aborder les besoins clients différemment ainsi que les cadres à gérer différemment. La transformation constitue en elle-même un projet d'apprentissage qui exige d'être centré sur les besoins stratégiques de l'organisation.

Une première communication auprès des responsables du management intermédiaire est nécessaire pour leur permettre de bien comprendre les objectifs et de mesurer leur performance. Ils pourront, par la suite, dans le cadre de leurs réunions de services respectifs, présenter à leurs équipes le plan stratégique retenu. À cette étape, l'intérêt de communiquer la vision de la démarche permet d'intégrer dès le départ tous les membres du développement autour de l'amélioration de la performance. À cet effet, dans le cadre de ce plan de communication, il est important de souligner aux équipes qu'elles seront sollicitées rapidement dans la conduite d'un état des lieux des bonnes pratiques en développement. C'est également au cours de ces communications que l'équipe du changement doit être présentée aux équipes opérationnelles en

développement tout en précisant son rôle spécifique dans la transformation. Lors de notre expérimentation, à l'intérieur de certaines divisions de produits, cette communication n'a pas été effectuée dès le démarrage de la transformation. Sa nécessité nous a vite rattrapés au moment de démarrer l'état des lieux. En effet, les équipes opérationnelles ne saisissaient pas le bien-fondé de cette initiative de diagnostic. En d'autres termes, il nous est apparu après coup que les membres des équipes du terrain n'avaient pas en tête tous les éléments nécessaires à la compréhension des défis menant à l'atteinte des ambitions auxquelles ils étaient conviés de contribuer. Afin de pallier à ce manque, un mode de communication transversale a par la suite été établi afin de bien établir le lien entre les objectifs de l'entreprise et les défis opérationnels à surmonter.

Dans le même ordre d'idées, il est fortement recommandé d'attribuer un nom dès le départ au projet de transformation. L'expérience nous a démontré que le fait d'avoir un nom associé à la démarche permettait une meilleure compréhension des initiatives d'amélioration et soutenait la remontée et la centralisation de l'information relative à la transformation en développement de produits vers l'équipe du changement.

4.2.2 Mesurer l'existant

Le projet de transformation prend vraiment son élan au cours de l'état des lieux des processus en développement de produits. Il s'agit d'une phase-clé tant au niveau de l'intégration d'acteurs potentiels en vue de la réalisation de la transformation qu'au niveau de la communication de la vision et des raisons du changement auprès des équipes opérationnelles. Cette phase permet de mesurer l'écart entre l'état actuel de la situation et la cible à atteindre. Sans déterminer de quelle façon la transformation devra être menée, cette phase permet de bien cerner le point de départ ainsi que le niveau de maturité actuel d'adoption des leviers d'amélioration potentiels dans les différents secteurs du développement de produits. Dans le cadre de ce projet de recherche, plusieurs techniques de diagnostic ont été testées afin d'identifier les apports de chacune d'entre elles selon le contexte des différentes organisations.

Les entretiens semi-directifs réalisés auprès des membres des équipes projets ainsi que des membres du management intermédiaire ont permis d'obtenir une vision transversale des processus de développement de produits tant en termes de forces que de dysfonctionnements. En se reposant sur les axes potentiels d'amélioration, le chercheur accompagné d'un membre de l'équipe du changement a pu obtenir une vision de l'existant selon différents niveaux

hiérarchiques et dans différents secteurs d'activités distincts tout en œuvrant vers des objectifs communs. En ce qui concerne le diagnostic de démarrage de la transformation, il est apparu essentiel pour nous que le chef de projet ainsi que les acteurs du changement pilotent les entretiens. Toutefois, suite à notre expérience sur le terrain, il nous est apparu fort recommandable que ce soient les responsables développement qui mènent les diagnostics suivants en début de cycle d'amélioration. En fait, ils sont ceux qui doivent détenir la vision la plus claire possible des processus afin de bien piloter les nouveaux projets de développement. En menant les diagnostics en début de cycle d'amélioration, cela leur permet également de mieux connaître leurs interlocuteurs, mais également de déceler les failles qui pourraient nuire au bon déroulement de leurs projets. De plus, le fait de mener le diagnostic les positionne comme leader au niveau du projet et de son amélioration. Cependant la position de leader nécessite de mettre en place un accompagnement du changement. Les membres de l'équipe doivent donc être entraînés à poser les bonnes questions, à développer les réflexes pour extraire les informations pertinentes qui alimenteront l'analyse des liens entre les objectifs de transformation et les leviers potentiels d'amélioration.

La modélisation des processus de développement de produits a également permis, dans certains cas, de mieux comprendre l'état actuel de la situation et ses aboutissants. Dans un contexte où l'amélioration en développement est inexistante ou presque, le fait de modéliser les processus d'activités peut avoir un effet fort bénéfique. Toutefois, c'est un processus qui peut nécessiter beaucoup de temps et d'énergie selon le niveau de détail à partir duquel la modélisation est réalisée. Néanmoins, étant donné que les processus de développement de produits dans l'industrie du luxe sont souvent itératifs et difficiles à suivre, le fait de modéliser les activités permet d'identifier où se retrouvent ces boucles et ces retours en arrière. La modélisation permet également de faire ressortir les rôles et les responsabilités ainsi que les dysfonctionnements relatifs à la distribution de ces tâches. Ainsi, une phase de collecte de données est nécessaire à l'élaboration de la modélisation.

Plusieurs façons de colliger les données peuvent également venir bonifier les résultats de la démarche. L'utilisation des données récoltées au cours des premiers entretiens semi-directifs réalisés lors de l'établissement du diagnostic de maturité constitue une bonne base sur laquelle entreprendre la modélisation. Les informations énoncées par les acteurs clés du développement permettent habituellement d'identifier dans un premier temps, à quels niveaux se situent les

responsabilités de chacun à l'intérieur des processus. Une première ébauche de séquences d'activités peut ainsi être modélisée.

Une seconde vague d'entretiens est souvent nécessaire pour identifier l'intégralité de la séquence des activités à mener pour développer un produit de luxe. Au fil des entretiens, l'équipe du changement peut modéliser sous forme de cartographie les activités de développement. L'utilisation de «post-it» s'est avérée un bon moyen pour aider les acteurs à bien positionner les différentes activités dans le processus et pour donner une vision globale des processus une fois la cartographie finalisée. L'étude de projets antérieurs de développement de produits peut également venir soutenir l'activité de cartographie des processus. Une sélection de différentes typologies de projets représentatives des modèles d'affaires de l'organisation permet d'obtenir une approximation des temps réels de réalisation pour la plupart des activités.

Nous recommandons tout de même de transcrire par la suite, la cartographie par le biais d'outils informatiques. Cela facilitera le transfert d'informations et la communication d'un point de vue transversal de l'état des lieux. Le logiciel Visio de la suite Microsoft se prête bien à cette tâche. Le logiciel MsProject peut également être utilisé. Celui-ci est toutefois moins flexible au niveau de la présentation des résultats et plus difficile à utiliser que Visio.

Suite à notre expérience sur le terrain, nous recommandons de cartographier les processus de développement à un minimum de deux niveaux de description. Un premier niveau macro permettra d'identifier les jalons critiques du processus de développement. Il permettra également de mettre en lumière les retours en arrière qui peuvent être vécus dans un projet de développement ainsi que les impacts de tels retours. Un second niveau de description de détails recommandé est celui qui met en valeur dans le détail toutes les activités ainsi que les fonctions associées au développement de produits. Ce deuxième niveau permet d'illustrer avec plus de précision où se retrouvent les boucles itératives à l'intérieur de chaque phase et quels en sont les impacts en termes de délais. Les figures 4.1 et 4.2 sont des exemples des deux niveaux de cartographie des processus de développement de produits de luxe. La première illustration présente le niveau agrégé du processus de développement et les retours en arrière possibles. La seconde est un exemple de cartographie détaillée de la phase de maquettage pour un produit de luxe mettant en évidence les points critiques où se situent les boucles itératives de validation.

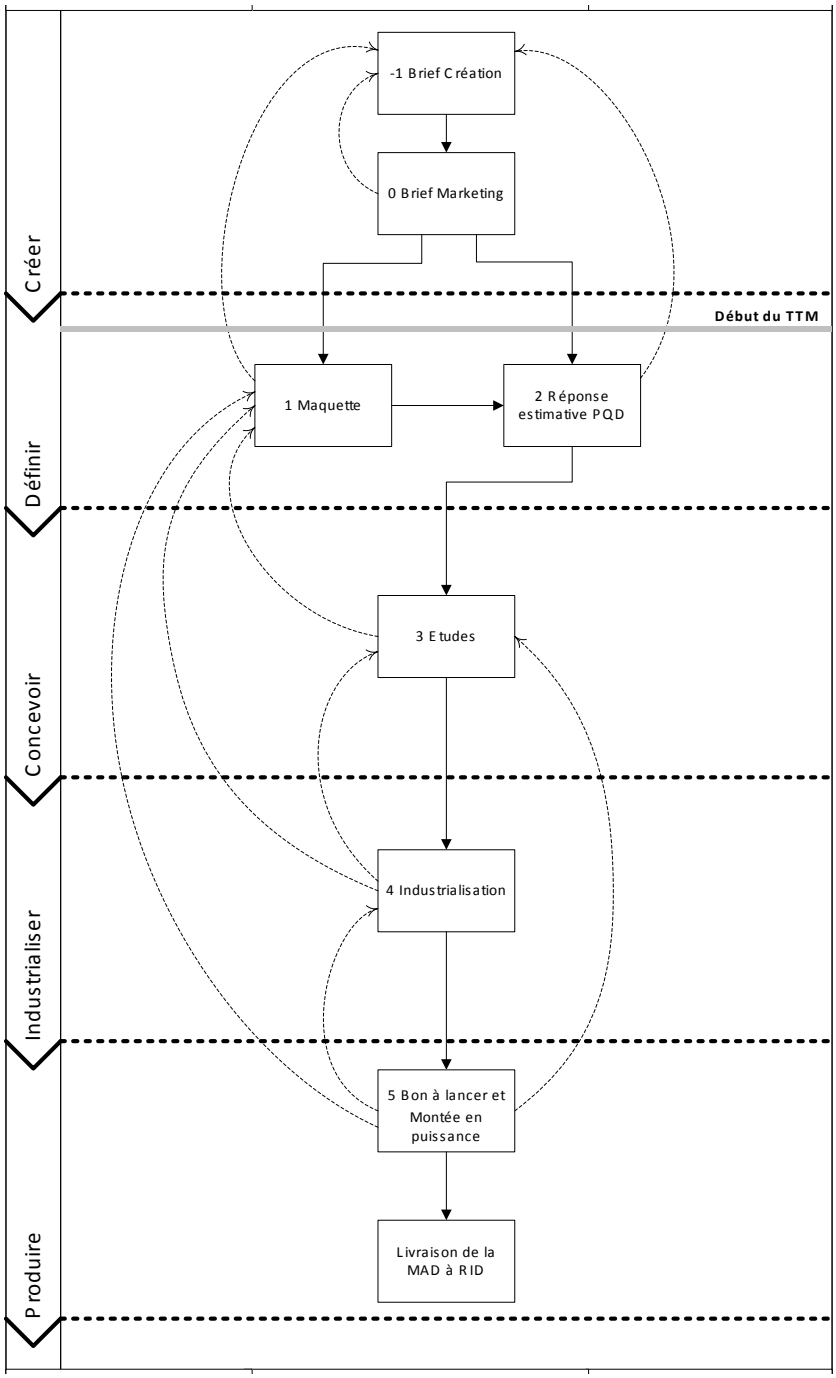


Figure 4-1: Exemple de cartographie des processus de développement agrégés

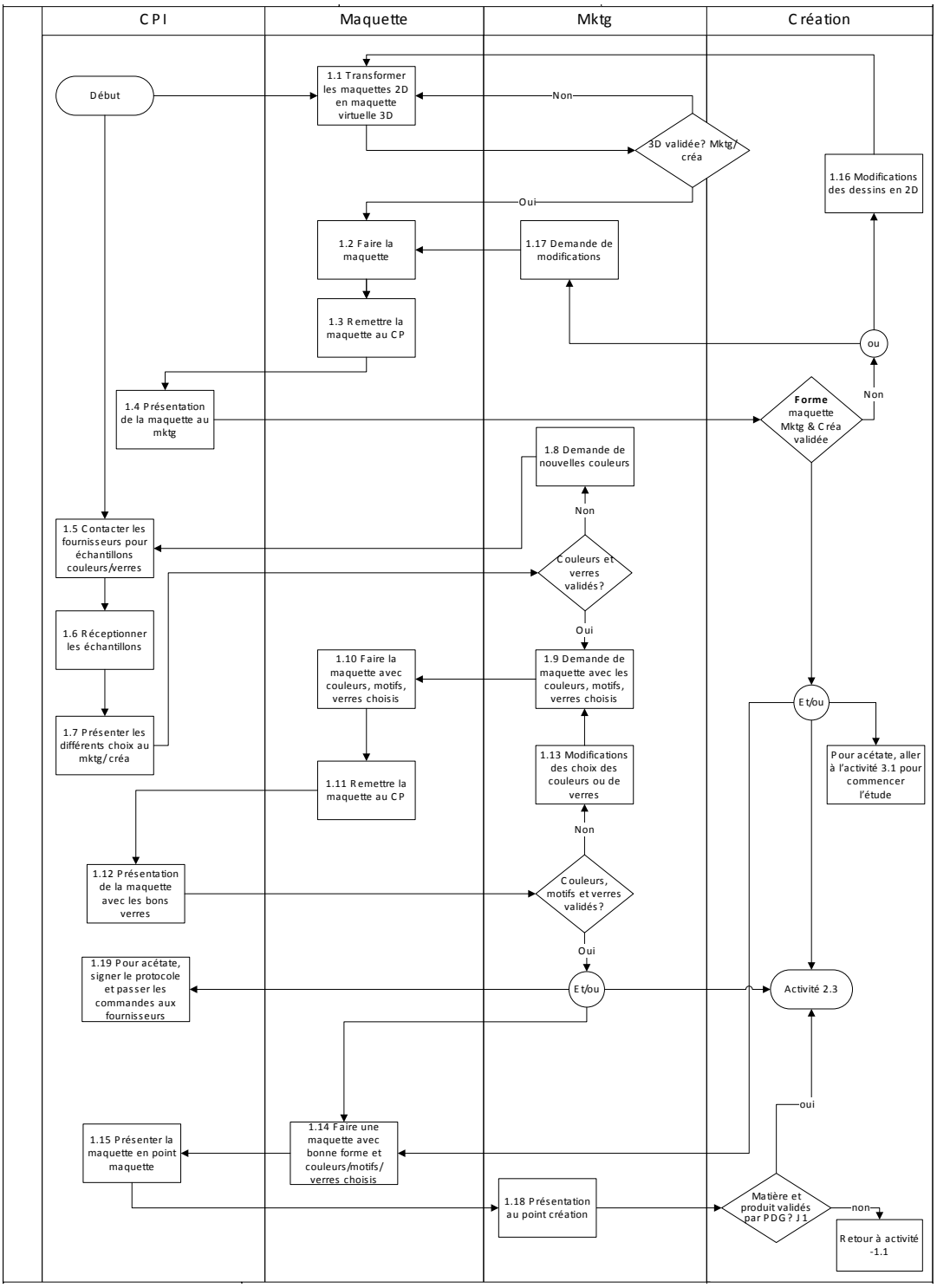


Figure 4-2: Exemple de cartographie des processus au niveau des activités de développement

Un troisième niveau de description peut être réalisé à partir de la cartographie des activités. Celui-ci consiste à documenter toutes les activités selon un cadre rigoureux. Chaque activité fait alors l'objet d'une fiche-activité détaillant dans un premier temps la description de l'activité en

termes de responsable de l'activité, de prérequis, de biens livrables, de procédure, de règlementation, de formulaire ou encore de système d'information associé. L'analyste peut également documenter les problèmes énoncés par le personnel relatif à cette activité lors des entretiens. On retrouve pareillement sur cette fiche les indicateurs associés à l'activité tels que les indicateurs de coûts, de qualité et de délai. Une analyse de l'activité est ensuite présentée en détaillant la valeur ajoutée de l'activité. Si le niveau d'information nécessaire à l'accomplissement de l'activité est atteint, les problèmes rencontrés sont alors mis en lumière ainsi que les éléments à risque. Les premières recommandations de l'analyste sont ensuite indiquées en termes d'améliorations potentielles et en termes d'impacts de changement. Finalement, une première estimation du niveau de résistance au changement (faible, non négligeable ou majeur) est réalisée par l'analyste quant aux changements possibles. Ce troisième niveau requiert un temps considérable pour les acteurs du changement. Nous recommandons de l'utiliser uniquement lors de phases problématiques du développement au cours desquelles l'analyse nécessitera davantage de détails. Par contre, exécuter cette troisième étape pour tout le processus de développement s'avère être un bon exercice pour s'approprier les processus et encore plus lorsque l'équipe du changement est peu familière avec ces derniers. L'exercice reste toutefois long et grand consommateur d'une énergie qui pourrait être utilisée à d'autres fins dans le processus de démarrage de la transformation.

Les deux activités de diagnostic demeurent complémentaires. Elles peuvent d'ailleurs être menées en parallèle. En les menant ainsi de front, les entretiens et les interactions avec les équipes opérationnelles peuvent être optimisées en allant chercher les informations de part et d'autre sur les bonnes pratiques et sur les activités en développement.

Cette phase amont de la transformation consistant à mesurer les processus d'un point de vue d'adoption des bonnes pratiques et d'un point de vue de la performance permet une première intégration des acteurs du développement de produits. Il s'agit également de l'occasion d'intégrer dans le processus, les membres du marketing et de la création qui sont à la fois clients et fournisseurs du développement. Ceux-ci interagissent de façon importante dans les phases amont du développement de produits lesquelles sont habituellement les phases les plus difficiles à maîtriser. L'implication des acteurs du marketing et des acteurs de la création sera déterminante dans la réussite des transformations générant de nouveaux modes de fonctionnement. En ce sens, nous recommandons fortement d'intégrer ces acteurs dès la phase de mesure. Une présentation de

la vision et des objectifs de la démarche par la direction et supportée par le chef de projet du changement auprès de la direction marketing et création permet de les intégrer de façon efficace.

Une étape de validation de l'état des lieux est essentielle. Celle-ci permettra une prise de conscience de l'avancée de la démarche ainsi qu'une compréhension de l'état actuel des choses par les acteurs opérationnels ainsi que par la haute hiérarchie, parfois un peu éloignée des problématiques du terrain.

4.2.3 Analyser pour réaliser le plan de transformation

Une fois l'état des lieux réalisé et validé par les membres de l'organisation, l'équipe du changement analyse les dysfonctionnements afin de remonter aux causes racines. Dans la réalisation de cet exercice, des membres des équipes opérationnelles peuvent nourrir la vision de l'équipe du changement en partageant des observations et en suggérant des liens de causes à effet complémentaires à la vision de ceux-ci. Cet exercice constitue également pour les équipes une véritable préparation aux changements à venir. De plus, lorsque l'exercice est mené de manière pluridisciplinaire, cela permet aux membres du développement de mieux saisir les besoins et les contraintes de chacun. De plus, étant donné que les équipes sont souvent fortement cloisonnées, elles n'ont pas l'habitude de travailler ensemble. Cet exercice leur permet alors, souvent pour la première fois, de mieux se connaître et de pouvoir discuter dans un cadre différent de celui qu'ils vivent habituellement, cadre à l'intérieur duquel la pression de performance reliée aux lancements peut altérer les relations. En somme, l'objectif principal de cette étape est de s'assurer que les dysfonctionnements identifiés ne sont pas une conséquence d'un autre dysfonctionnement. Cela permettra aux membres du changement ainsi qu'aux membres de la direction de focaliser leur attention sur les problématiques les plus conséquentes lors de la sélection des objectifs de transformation lean ou agiles. En ce sens, nous avons pu constater qu'il n'est pas toujours simple de mener cet exercice. En effet, l'équipe du changement doit prendre un certain recul et inciter la réflexion des acteurs du développement impliqués dans l'exercice. Toutefois, si l'exercice est bien mené, il peut être très bénéfique en terme de préparation au changement.

Lorsque les diagnostics menés par les acteurs du changement sont complétés et analysés, les membres de la direction accompagnés de l'équipe du changement peuvent s'affairer à prioriser les objectifs de transformation lean et agile en réponse aux dysfonctionnements relevés dans la

photo de l'existant. Les contraintes et les dysfonctionnements en développement de produits découlant du contexte des marchés du luxe et de la conjoncture à l'intérieur de laquelle l'organisation évolue doivent être mis en relation avec les objectifs de transformation. Les liens créés s'élaborent à partir de la définition des objectifs lean et agiles ainsi qu'à partir des dysfonctionnements rapportés par les équipes opérationnelles tout au long du diagnostic. Bien que l'exercice puisse sembler simple à première vue, il nécessite une prise de recul importante face aux dysfonctionnements ainsi qu'une réflexion approfondie sur ce que peut apporter une amélioration dans la poursuite des objectifs de transformation sur les modes de fonctionnement actuel. Malgré le fait que les associations réalisées nécessitent un certain temps de réflexion, l'exercice permet aux membres de s'installer dans un état d'esprit orienté «amélioration continue» lequel les prépare pour la suite de la méthode.

Lors de l'expérimentation de la méthodologie, les associations réalisées entre les dysfonctionnements et les objectifs ont permis d'élargir le champ de vision de l'amélioration. Une première étape consistant à relier les dysfonctionnements avec les leviers potentiels d'améliorations avait préalablement été menée. Toutefois, en n'exécutant pas l'étape d'association aux objectifs de transformation, seuls les leviers relatifs aux standards sont apparus comme possédant un potentiel d'amélioration de l'activité. Pourtant, le diagnostic de maturité et les entretiens menés auprès des équipes opérationnelles avaient clairement démontré un besoin allant au-delà d'un simple besoin de standardisation. Le fait d'associer les dysfonctionnements aux objectifs tout en se posant la question « Si on s'améliore en terme d'Objectif n, est-ce qu'on élimine ou minimise l'impact du dysfonctionnement x ? » a permis d'élargir le périmètre au niveau des leviers potentiels d'amélioration et par le fait même, cela a permis d'élargir les possibilités d'amélioration pour l'organisation. Les leviers préalablement identifiés en tant que leviers potentiels lors des associations préalablement menées sont tout de même ressortis de façon claire dans l'ensemble de leviers potentiels élargi. En d'autres termes, l'approche proposée est venue soutenir les membres de la direction et des équipes du changement en terme d'aide à la décision en les guidant et en leur offrant une vision plus élargie des possibilités d'amélioration tout en se focalisant sur les besoins tant en terme de maturité qu'en terme d'augmentation des objectifs de transformation.

Cette étape de réflexion a ainsi amené les membres de la direction et de l'équipe du changement selon les entités, à prioriser différents objectifs de transformation. Certains ont pris en

considération l'innovation, d'autres la robustesse. Toutefois, pour le premier cycle d'amélioration, les trois entités ont voulu mettre l'emphase sur la flexibilité ainsi que sur la réactivité en ce qui concerne les objectifs agiles et l'élimination des gaspillages et la création de valeur du côté lean. Selon la sélection des objectifs, les différentes priorités de transformation ont permis de faire ressortir des leviers d'amélioration ayant plus ou moins de potentiel face aux objectifs. Les niveaux de maturité actuels mis en valeur sous forme de graphique Radar[4] ont également été pris en compte dans cette première phase d'analyse.

À partir de cet ensemble de leviers potentiels, il a été possible d'évaluer différents scénarios à l'aide de simulations de radars illustrant le niveau actuel de l'organisation mis en relation avec les possibilités d'augmentation de maturité pour les leviers potentiels influençant les objectifs de transformation. Les résultats prévisionnels de l'amélioration des mesures associées aux objectifs découlant des différentes cibles proposées ont apporté une aide particulière et appréciable au niveau du processus de sélection des leviers et d'atteinte de leurs niveaux de maturité.

L'évaluation des différentes possibilités reliées aux dysfonctionnements relevés ainsi qu'aux niveaux de maturité actuels s'est toujours déroulée à l'intérieur d'une période d'environ trois heures avec l'équipe du changement et les membres du comité de pilotage. À la fin de ces différentes séances, les leviers potentiels étaient sélectionnés et un radar de maturité cible était pris en charge par l'équipe du changement afin de lancer l'étape suivante consistant à associer les bons outils et les techniques appropriées pour répondre aux besoins de transformation établis. Le radar présentant les niveaux actuels ainsi que les niveaux cibles est idéal pour communiquer à toute l'organisation, de manière transversale, la nouvelle vision de transformation ainsi que les ambitions de la direction.

À partir de ces données d'entrée, l'équipe du changement a utilisé la matrice relationnelle d'activités de déploiement pour établir le plan de progrès. Les différentes activités proposées par rapport aux niveaux actuels et aux niveaux cibles ont été évaluées pour vérifier si celles du niveau précédent avaient correctement été complétées et vérifier que celles du niveau actuel soient prêtes à démarrer ou en cours de mise en œuvre. Pour certaines entités de produits, l'historique d'amélioration a été plus long ce qui a permis de valider la cohérence de la matrice

---

[4] Mode de représentation graphique proposé par Excel de la suite Microsoft.

relationnelle des activités de déploiement et des niveaux de maturité des leviers potentiels d'amélioration. Concrètement, les écarts entre les anciens niveaux de maturité et les niveaux actuels corrélaient avec les différentes activités de déploiement d'initiatives d'amélioration menées dans la dernière année. Lorsqu'il y a eu des incohérences entre les activités normalement menées et le niveau de maturité, il apparaissait clairement que l'activité n'avait pas été menée jusqu'au bout ou n'avait pas été appropriée. À cet effet, l'exercice a également permis à l'équipe du changement de se remettre en question et de s'autoévaluer en termes d'accompagnement et d'accomplissement dans le déploiement des initiatives d'améliorations. L'exercice semble avoir été un bon exercice d'apprentissage pour tous les membres. Ils ont appris d'une part à se remettre en cause et d'autre part ils ont pris conscience de la nécessité de réaliser les différentes activités de déploiement et de gestion du changement.

Une fois cet exercice réalisé, les équipes du changement ont pu consolider la feuille de route pour le prochain cycle d'amélioration sur la base des activités proposées, mais également à partir des éléments du contexte en développement fournis à partir du diagnostic et suite aux avis des cadres intermédiaires qui sont quotidiennement en contact avec les équipes opérationnelles.

Par la suite, la feuille de route a été présentée en comité de pilotage aux fins de validation. Les résultats anticipés en terme d'influence sur les objectifs de transformation ainsi qu'en terme d'augmentation des niveaux de maturité attendus suite au déploiement des différents outils ont également été exposés aux membres de la direction. En fait, il est important que les membres du comité de pilotage s'approprient les différents chantiers d'amélioration proposés et sachent les présenter. Dans la communication de la transformation ainsi que dans la conduite du changement, les membres du comité de pilotage joueront un rôle clé pour la motivation des équipes. En cours de transformation sur le terrain, nous avons observé que le fait d'associer des membres de la direction en tant que parrains de chantier d'amélioration a stimulé l'avancement et l'implication des membres opérationnels lesquels se sont sentis soutenus par leurs supérieurs. Cela a également permis aux membres de la direction de bien démontrer leur engagement face à la transformation ainsi que leur volonté que les choses s'améliorent.

Le document présentant le plan de progrès peut être rédigé sous différentes formes et par le biais de différents logiciels tels que Excel ou MsProject provenant tous deux de la suite Office de Microsoft. Il est souhaitable que le plan de progrès présente les différents leviers d'amélioration

ainsi que les responsables des chantiers et les équipes qui participeront à la conduite de l'implantation des initiatives d'amélioration. On peut y présenter les objectifs à atteindre de même que les résultats attendus pour les différents jalons. Un échéancier détaillé par activité pour chaque chantier d'amélioration est essentiel pour des fins de pilotage en cours de transformation. L'agrégation de tous les chantiers sur le même plan de progrès doit exposer la vision globale de la transformation ainsi que les ressources nécessaires à intégrer à la démarche.

Par ailleurs, nous recommandons de réaliser une version agrégée visuelle du plan de transformation laquelle sera affichée à un endroit stratégique bien visible dans un endroit que les équipes opérationnelles fréquentent quotidiennement. Le plan de progrès rassemble ainsi toutes les informations relatives aux différents chantiers d'amélioration tout au long de la transformation. Le chef de projet du changement et son équipe en sont garants tant au niveau de l'acuité de l'information que de sa mise à jour. À cet effet, une mise à jour hebdomadaire est recommandée afin de suivre de près les évolutions et les impacts de charge du changement sur les différents secteurs d'activités.

Tout au long du cycle de vie de la transformation, le plan de progrès sera amené à évoluer. L'équipe du changement ainsi que les membres de la direction devront faire preuve de souplesse et d'adaptation face aux aléas et aux réactions du terrain tout au long de la conduite du changement. Le plan de progrès doit donc se révéler flexible et assurer une vision d'ensemble des démarches d'amélioration en cours ainsi que de celles passées et de celles à venir.

4.3 Déployer la transformation

Une fois les phases amont réalisées, les initiatives d'amélioration peuvent être lancées. Toutefois, afin de donner plus de visibilité aux équipes opérationnelles tout en les fédérant vers des objectifs communs, une annonce officielle du démarrage de la transformation est fortement recommandée. Les prochaines sections détailleront nos principales recommandations concernant l'évolution de la communication et le déploiement des initiatives de changement.

4.3.1 Communiquer le changement

La première étape du déploiement du plan de transformation consiste en un retour de communication vers les équipes opérationnelles ayant participé au diagnostic de maturité. La vision cible doit être présentée. Suite aux différentes présentations dans le cadre du projet, nous

préconisons une présentation du double radar de maturité à savoir une vision de la maturité actuelle versus la vision cible de maturité. Cette communication a été réalisée de différentes manières en passant par les réunions des services en développement de produits ou présentée par les manageurs intermédiaires accompagnés des membres de l'équipe du changement ou par le biais d'une cérémonie d'envergure réunissant l'ensemble des équipes. Les différentes façons de faire ont leurs propres avantages. La communication dans le cadre des réunions de service favorise et incite davantage d'échanges entre les membres opérationnels et les membres du comité de pilotage à savoir les cadres et les membres du changement. Toutefois, l'impact sur le plan de la communication en terme de motivation est souvent moins grand. En fait, si la communication est bien préparée par les membres du comité de pilotage, que la direction est présente et qu'elle s'engage à fournir un solide soutien aux équipes et que l'on met l'emphase sur les ambitions de l'organisation, les résultats ne pourront être que bénéfiques et positifs. La communication du démarrage des initiatives de changement est certes une opportunité de motiver les équipes et de leur donner envie de s'améliorer et d'atteindre les objectifs pour les bonnes raisons et non simplement pour faire ce que la hiérarchie leur exige de faire. Ainsi, cette communication doit non seulement être dynamique, mais également inspirante.

Tout au long du déploiement du plan de communication auprès des équipes opérationnelles autant lors des réunions de service que lors d'une grande assemblée, il a été essentiel pour l'équipe du changement d'être à l'écoute des premières réactions des acteurs du terrain. D'une part, des acteurs démontrant une forte aptitude face au changement ont été identifiés. Ces personnes ont été sélectionnées et impliquées dans les premiers chantiers d'amélioration. A contrario, certains acteurs ont manifesté une certaine résistance au changement. Ces personnes ou même des équipes ont nécessité de la part de l'équipe du changement un accompagnement plus important que les autres acteurs tout au cours de la conduite du changement. La considération de tous les questionnements provenant des équipes en cours de déploiement a été également judicieuse dans la conduite du changement. De plus, en exprimant clairement son accessibilité et sa disponibilité envers les acteurs du terrain, l'équipe du changement a pu construire avec eux une relation de confiance et d'engagement tout au long de la transformation.

La reconnaissance est également une clé du succès dans le changement. À la suite de chaque communication, nous avons préconisé de transmettre un message de remerciement aux équipes pour leur participation et leur engagement dans la démarche. Plus le niveau de stress est élevé,

plus il devrait y avoir expression de reconnaissance de la part des dirigeants. Il ne faut surtout pas hésiter et craindre d'encourager les équipes et de leur rappeler les enjeux tout au long de la démarche de transformation, et ce, dès le lancement des chantiers d'amélioration.

4.3.2 Lancer les initiatives d'amélioration

Une fois la communication du plan d'amélioration réalisée, les différents chantiers d'amélioration reposants sur les actions de déploiement préconisées par la feuille de route et validées par la direction peuvent être lancés. Dans le cadre de l'expérimentation de la méthodologie, des cycles d'amélioration d'une durée d'une année se sont déroulés dans les différents secteurs d'activités en développement de produits. Certains chantiers ont été menés de manière pluridisciplinaire alors que d'autres se sont focalisés sur des secteurs d'activités plus spécifiques. Dans le même sens, certains chantiers se sont déroulés au sein des équipes du terrain alors que d'autres se sont développés au niveau de la direction du développement en accord avec les différents besoins de transformation.

Un des chantiers majeurs mené dans les différentes entités a été celui de la refonte du système de pilotage. Les principales étapes ont été les suivantes : tout d'abord le démarrage par une standardisation des processus, ensuite, le suivi de l'implantation de modes de pilotage par le management visuel et enfin l'appropriation des nouveaux modes de fonctionnement par les équipes et la responsabilisation de ceux-ci au niveau de la planification des échéanciers projets tant d'un point de vue transversal que par corps de métiers. Les prochains paragraphes décrivent plus en détail le déploiement de ces trois étapes de changement.

4.3.2.1 Standardiser les processus de développement de produits

Avant l'expérimentation de notre méthodologie, l'organisation détenait et utilisait déjà une procédure de développement appliquée pour la plupart des typologies de produits. Cependant, aucun système détaillé des bonnes pratiques de développement n'avait été élaboré ni formalisé. Pour pallier à cette lacune, dans le cadre de la présente recherche, une équipe pilote représentative des différents métiers associés à la bonne conduite d'un projet a été formée. Cela a permis d'établir les bonnes pratiques opérationnelles « projet » lesquelles se sont concrétisées

sous forme de checklists. Les checklists, parfois appelées «checksheets»[5] dans le vocabulaire du lean développement, constituent un outil simple et visuel permettant de mettre en valeur une liste de bonnes pratiques en développement tant au niveau des communications à mener au cours du projet qu'au niveau des bons modes de fonctionnement permettant d'élaborer un livrable de qualité au bon moment dans le déroulement du développement d'un nouveau produit. Les checklists seront donc utilisées dans le cadre du management visuel qui sera décrit dans la prochaine section.

Le choix des membres de l'équipe du chantier d'amélioration s'est fait de manière tactique. Ces personnes devaient non seulement détenir une certaine expérience dans le développement de produits, mais également ils devaient être les porteurs de ce nouvel outil. En d'autres termes, ils avaient pour objectif d'accompagner subséquemment les membres de leurs équipes respectives dans l'appropriation des nouveaux modes de fonctionnement pour le pilotage projet. Il est important dans le cadre des premières initiatives d'amélioration de sélectionner des acteurs matures et envers lesquels les directeurs ressentent une grande confiance. Cet aspect est primordial puisqu'en début de projet de transformation, la gestion du changement reposera largement sur un apprentissage par l'exemple.

L'objectif visé dans cette phase était de standardiser des pratiques favorisant une réalisation harmonieuse des projets de développement. Le fait que l'équipe soit composée de membres de chacun des corps de métier permettait également une meilleure compréhension des besoins et des contraintes de chacun dans le but de minimiser le cloisonnement des équipes. Il s'agissait d'un premier pas vers une collaboration et une cohésion d'équipe, un facteur clé et déterminant de la réussite des projets de développement. Toutes les données colligées dans la phase de diagnostic ont permis l'établissement d'une base de démarrage du projet. Elles ont également permis de corriger les dysfonctionnements et surtout de bonifier le processus de développement aux endroits nécessaires.

En fait, bien que les bonnes pratiques étaient souvent déjà existantes, elles requéraient une application plus soutenue et/ou plus constante. Le fait de les inscrire en tant que standard de

---

[5] Les «checksheet» sont des outils utilisés dans les concepts de lean développement afin de formaliser sous forme de checklists les standards et les bonnes pratiques en développement de produits.

développement soutenait leur application de manière rigoureuse et aux moments les plus appropriés dans le processus de développement. L'objectif escompté, en priorisant certaines activités en amont du processus, consistait à éviter un maximum de retours en arrière dans le processus, tant d'une phase à l'autre qu'à l'intérieur des étapes de développement.

Pour chaque standard, un corps de métier a été identifié en tant que responsable de l'accomplissement du standard de bonnes pratiques. Ceci a permis d'établir les standards de rôles et responsabilités tout au long du processus de développement. De la même façon, chaque standard a été associé à un livrable à l'intérieur duquel il était possible de retrouver l'information de la bonne pratique. Le fait que les standards soient génériques pour tous les projets, c'est-à-dire qu'ils ne fournissent aucune information spécifique par rapport au projet, rend essentiel l'accès aux données qui sont générées par le standard. À cet effet, une démarche d'initialisation d'un outil de suivi de projet compilant toutes les données spécifiques pertinentes et relatives à un projet a été établie afin de faciliter la recherche d'informations pour les membres des équipes du développement.

Afin de concrétiser ces standards et de les mettre à la disposition des équipes pour les mettre en œuvre, il a été préconisé que ces bonnes pratiques de développement ainsi que les informations associées se présentent sous forme de "checklists" visuelles et concises. Chaque jalon de développement de la procédure a été associé à une checklist en fonction de ses propres objectifs. Il était d'ailleurs important que les bonnes pratiques associées à un jalon soient résumées sur une seule page. Ainsi, à chaque passage de jalon, la totalité des pratiques standardisées doit avoir été réalisée. Concrètement sur une checklist, le statut du standard se présente sous la forme d'une date précisant le moment au cours duquel le standard a été réalisé. L'objectif de cette démarche est de fiabiliser le processus et d'assurer que toutes les bonnes pratiques associées au développement soient exécutées avec rigueur au moment opportun dans le processus.

Le chef de projet du changement a assisté à toutes les rencontres pluridisciplinaires pour l'établissement des checklists afin d'assurer une cohérence d'ensemble de la procédure. Par sa présence, il veillait à garantir l'intégration des principes et philosophies du lean développement dans la procédure cible. On pense à l'intégration de la production en amont du processus développement, à l'ingénierie simultanée ou encore à l'intégration des préséries en développement. En fait, il s'agissait de construire et d'intégrer de manière collaborative avec les

acteurs qui vivront les projets, les différentes cibles de pilotage projet à mettre en place. Une dizaine d'heures de séances pluridisciplinaires avec l'équipe pilote ont été nécessaires à l'élaboration des checklists de développement. Chaque séance, d'une durée approximative d'une heure devait générer une checklist associée à un jalon. Une fois toutes les checklists rédigées, une relecture complète en équipe a été effectuée pour assurer la cohérence de toutes les bonnes pratiques en termes de formulation, de positionnement dans le processus ainsi qu'en terme de responsabilités.

Le déploiement et l'utilisation des checklists en cours de projet seront plus explicitement détaillés dans les prochains paragraphes portant sur le management visuel des projets.

4.3.2.2 Implanter le management visuel des projets de développement

Une fois les checklists concrétisées, elles devaient s'insérer dans un système global de pilotage (Greif 1998). Ainsi, un lieu spécifique appelé Obeya[6] et dédié au pilotage projet, a été mis en place. Il s'agit d'une salle de pilotage où toutes les informations relatives aux différents projets de développement sont présentées sous forme visuelle. De grands tableaux recueillent et présentent les informations spécifiques relatives à chaque projet en cours de développement. L'avantage principal de ces tableaux regroupés dans une même salle est de saisir en un seul coup d'œil le statut de l'intégralité du plan de lancement de produits. Pour optimiser l'efficacité des tableaux, il a été décidé de recourir à des tableaux amovibles favorisant ainsi une mobilité des données des projets dans la salle tout au long du cycle de vie d'un projet. Ainsi, il est possible de diviser la salle selon les jalons de la procédure et de positionner les projets de développement selon leur avancement dans le processus. De cette manière, la direction et le management intermédiaire ont accès à une première vision des charges en cours laquelle est essentielle pour les différents services. De plus, en procédant de la sorte, il est beaucoup plus simple pour les équipes opérationnelles d'identifier rapidement les informations qui les concernent. À titre d'exemple, on observe que les membres du service des méthodes industrielles seront rapidement attirés par le mur présentant les projets en cours d'industrialisation et de préséries alors que les membres du

---

[6] Un Obeya est une salle de gestion de projet habituellement caractérisée par le management visuel des projets utilisé dans les concepts du lean (Kennedy et al. 2008).

bureau d'études se concentreront davantage sur les murs concernant la mise au point esthétique et la conception virtuelle des produits.

En fait, la salle Obeya est pensée pour être utilisée à différentes fins de pilotage. Sa mise en place a ainsi généré la formation de plusieurs instances de pilotage hebdomadaires à différents niveaux hiérarchiques en commençant par les équipes opérationnelles jusqu'aux équipes de direction. Tout d'abord, la salle devient le point de rencontre de l'équipe projet en développement. L'Obeya est l'endroit où les rencontres hebdomadaires ont lieu. La présentation des tableaux de projets a d'ailleurs un fort impact sur la structure et le pilotage de cette réunion hebdomadaire. Tout d'abord, la séance se déroule debout et est animée par le chef de projet de développement. Le fait d'être debout minimise les risques de s'écarter du sujet et stimule l'attention des membres de l'équipe vers le sujet principal abordé par le chef de projet. De plus, le fait d'être debout a incité à réduire la durée des réunions en se centrant sur l'essentiel. Chaque projet est donc présenté dans un laps de temps de 5 à 15 minutes selon une structure bien définie. Une révision des plans d'action est alors effectuée et une revue des échéanciers est menée. Les checklists sont également évaluées en terme d'avancement et finalement, la santé du projet est évaluée de manière collégiale par l'équipe projet. L'objectif de ces réunions est de remettre le pilotage au cœur des équipes projet en développement. L'intention est également de permettre un suivi hebdomadaire de tous les projets. L'équipe pilote a été la première à s'intégrer dans ces nouveaux modes de fonctionnement et à utiliser la salle Obeya.

Le terme «obeya» est originaire du vocabulaire du lean développement et signifie «grande salle» dans la langue japonaise. Afin de personnaliser la salle, une des divisions de produits de l'entreprise a décidé de lancer un concours dans le but de rebaptiser la salle obeya. Le concours s'est déroulé sur une période d'une semaine. Une première phase de proposition de noms a été initiée suivie d'un premier tour pour identifier les noms les plus populaires. Une journée d'élection officielle a par la suite été annoncée. Le taux de participation a été impressionnant. La totalité des membres de l'entité c'est-à-dire du marketing, de la création, du développement, de la chaîne d'approvisionnement et de la production a participé au concours. Cette simple activité a de plus permis à la direction et aux membres de l'équipe du changement de communiquer beaucoup d'informations sur ses nouveaux modes de fonctionnement ainsi que sur ses objectifs. Le dévoilement du nouveau nom de la salle s'est fait dans le cadre de l'inauguration de la salle en présence de tous les acteurs pouvant être amenés à toucher aux projets de développement des

nouveaux produits ainsi qu'en présence des membres de la direction. Cette activité nous est apparue comme un réel moyen de dynamiser la démarche de changement, de communiquer avec l'équipe, d'impliquer et de fédérer les équipes sans engager des investissements importants en termes de ressources et de temps.

4.3.2.3 Responsabiliser les équipes en développement de produits

Afin de soutenir le bon fonctionnement du nouveau mode de pilotage, chacun des membres de l'équipe projet, constituée des principaux secteurs d'activités du développement de produits, a instauré dans la salle Obeya un rituel de pilotage au niveau de son propre métier afin de planifier les dates au cours desquelles le standard de bonnes pratiques devrait être effectué. Ces dates étaient mises à jour sur les checklists projets. Pour ce faire, il a été possible de se baser sur les standards de planification des temps réalisés lors de projets antérieurs. Ces standards permettent de faciliter la tâche de planification des activités, mais également de favoriser une meilleure gestion de la charge imputée aux équipes opérationnelles de développement. Il a été convenu que le chef de projet détenait pour sa part la responsabilité de vérifier la cohérence des dates planifiées afin d'assurer la réussite des échéanciers de manière globale.

Dans le cadre de la mise en place de l'Obeya, le rôle du chef de projet a été fortement renforcé. En devenant l'animateur des projets, c'est lui qui devient responsable de définir le rythme des projets et des réunions de pilotage. À cet effet, il a été nécessaire d'accompagner les chefs de projets dans la transition de leur rôle. Un membre de l'équipe du changement a assisté aux instances de pilotage hebdomadaires en salle Obeya pour ensuite former et entraîner les chefs de projets à identifier leurs forces et faiblesses. L'objectif était de les amener à gagner davantage de maturité et de compétences en animation ainsi qu'en gestion de projets afin de devenir respectivement les leaders des projets et des équipes qu'ils dirigent et rassemblent une fois par semaine. Des indicateurs de santé projet et d'avancement des projets ont également été mis en place dans le cadre de l'Obeya avec pour objectif de donner une meilleure visibilité aux membres des équipes et de mieux mesurer l'importance de solliciter la direction lors d'un besoin d'arbitrage.

Une instance au niveau de l'équipe du management et de la direction a été mise en place pour effectuer ces activités d'arbitrage nécessaires aux projets en fournissant une vision d'ensemble et de charge capacité transversale. Ainsi, à un rythme hebdomadaire, les responsables et directeurs

se rencontrent, debout également, devant les tableaux afin d'arbitrer les sujets problématiques et de valider les plans d'action nécessitant un accord hiérarchique pour des raisons financières ou d'allocation de ressources. À cet effet, des indicateurs de pilotage globaux sur l'intégralité du plan de lancement ont également été améliorés ou des nouveaux mis en place selon les objectifs des différentes phases de développement. La mise en place de cette instance nouvelle joue un rôle important dans le démarrage de la transformation puisqu'elle démontrera le réel engagement de la direction face aux nouveaux modes de fonctionnement. Cela motivera les équipes opérationnelles puisqu'elles verront qu'elles ne sont pas les seules à se remettre en cause et à revoir leurs modes de pilotage.

Suite à l'implantation des techniques d'amélioration comme l'obeya et les checklists, les différents secteurs d'activités se sont responsabilisés dans la gestion des projets pour le développement de nouveaux produits. Une autodiscipline et une rigueur accrue dans le suivi des activités, dans l'application des standards et dans le pilotage des plans d'action relatifs aux projets ont été remarquées par les membres de la direction concernant les équipes projets qui étaient beaucoup moins impliquées antérieurement à ces nouvelles pratiques. Le mode de fonctionnement initial se résumait plutôt à exécuter ce que le chef de projet dictait alors que maintenant les membres doivent faire preuve de proactivité en reconnaissant le fait que le projet de développement du nouveau produit n'est plus strictement le projet du chef de projet, mais bien celui de l'équipe pluridisciplinaire le pilotant. En d'autres mots, les initiatives menées ont permis de décloisonner les différents secteurs d'activités en permettant une compréhension et une prise en compte des contraintes de chacun des métiers tout en créant une cohésion d'équipe apportant ainsi un dynamisme au sein du pilotage projet.

Le suivi de l'avancement des projets s'est ensuite déroulé de manière beaucoup plus fluide. Cela a permis de se concentrer sur les réels problèmes techniques de développement tout en effectuant une gestion plus efficace des plans d'action qui y sont rattachés. Les membres des équipes projets ont ainsi développé une plus grande propension à se poser au bon moment, les bonnes questions tout en se reposant sur l'expertise des opérationnels laquelle est maintenant formalisée sous forme de standards visuels. À cet effet, le flux d'informations et de connaissances au sein de l'activité développement s'est déroulé beaucoup plus efficacement tout en réduisant les gaspillages en développement. On pense notamment aux délais et aux nombreux temps d'attentes vécus par le passé.

Au cours de la création des checklists, l'identification de responsables et de livrables associés pour chacun des standards des bonnes pratiques opérationnelles a permis de mettre en lumière plusieurs dysfonctionnements relatifs au pilotage des projets. À cette étape, il a été observé que pour un certain nombre d'actions, aucune personne n'avait été identifiée en tant que responsable ni aucun livrable ne concrétisait l'action. À plusieurs reprises, cette mise en exergue des faiblesses du processus a justifié une remontée d'information auprès de la direction laquelle a dû se positionner et valider les périmètres d'action de chaque intervenant ainsi que de son secteur d'activités. L'exercice a mis en lumière des dysfonctionnements qui étaient passés inaperçus antérieurement.

Les checklists sont devenues en quelque sorte la gamme opératoire du développement. Elles constituent actuellement l'outil de cadrage qui permet d'éviter les retours en arrière et permet d'avancer dans le processus de développement avec une plus grande maîtrise des données. Il s'agit également d'un outil de communication permettant de récupérer facilement toute information relative au projet. Cet outil se veut collaboratif, par son aspect pluridisciplinaire et par sa capacité d'intégration de tous les corps de métier en développement. De plus, un autre objectif de ces checklists a été de mettre en lumière le fait que le projet de développement de produits n'était pas l'affaire d'un seul métier, mais bien l'affaire de tous.

La mise en place de l'Obeya ainsi que son aménagement selon les jalons de la procédure a permis de positionner les projets de développement selon leur niveau d'avancement dans le processus. Cela a également permis à la direction et au management intermédiaire d'obtenir une vision de premier niveau de la charge en cours leur permettant ainsi de prioriser de façon plus éclairée les plans d'action.

La salle est devenue le point de rencontre autant des équipes projets que des équipes métiers auparavant tenues à l'écart. Elles se sont alors senties intégrées au pilotage du développement de produits. La présentation des tableaux de projets a d'ailleurs créé un fort impact sur la structure et le pilotage des différentes réunions hebdomadaires. Les rencontres des équipes projets se déroulaient auparavant sur une durée de plusieurs heures ne couvrant que quelques projets à chaque semaine. Le fait que chaque projet soit maintenant présenté de manière structurée selon des objectifs clairs et établis dans des laps de temps très courts a permis aux équipes de piloter

l'intégralité des projets à chaque semaine en identifiant les points de vigilance à établir ainsi que les plans d'actions prioritaires à mener.

L'Obeya est finalement devenu l'outil global de pilotage des projets à l'intérieur duquel se retrouvent tous les éléments du plan de lancement jusqu'aux fins détails opérationnels du projet. Concrètement, cet outil de pilotage fournit rapidement à la direction une vision d'ensemble sur ce qui fonctionne bien ou non dans l'intégralité du plan de lancement. Cela met également en lumière les dysfonctionnements récurrents dans tous les projets permettant ainsi à la direction de prendre ses décisions à partir de données factuelles. Par ailleurs, étant donné le fait que le tout soit présenté de manière visuelle et soit centralisé au même endroit, un niveau élevé de transparence de l'information est atteint et favorise la communication de messages identiques à tous les niveaux de la structure.

4.4 Pérenniser les bonnes pratiques

Relativement à tout changement, il est nécessaire de mettre en place un rituel d'amélioration continue permettant d'offrir aux membres des équipes concernées, l'opportunité de s'exprimer sur les modifications nécessaires à apporter aux nouveaux modes de fonctionnement pour ainsi maintenir à l'intérieur de celles-ci un état d'esprit orienté sur l'amélioration. Les prochains paragraphes présentent les mécanismes de retours d'expérience mis en place dans le cadre de l'expérimentation de la méthodologie dans l'industrie du luxe.

Lors de l'implantation d'un nouvel outil ou d'un nouveau mode de fonctionnement, il est essentiel de prendre le pouls des équipes de travail afin de s'assurer qu'elles ont bien saisi les tenants et les aboutissants de l'outil. Il est également important de s'assurer d'identifier les dysfonctionnements et les problèmes rencontrés en cours de transformation. Ces retours d'expérience consistent à analyser à partir de la réalité du terrain, l'efficacité des outils mis en place à l'intérieur de la démarche de transformation. Ces retours permettent également d'assurer la gestion du changement de telle sorte que les nouvelles pratiques demeurent pérennes.

Pour le déploiement des checklists et l'intégration des préséries en développement de produits, des groupes de discussions ont été organisés. Ainsi, l'équipe du changement a rassemblé les différents secteurs d'activités concernés par cette nouvelle approche en développement de produits. Des responsables provenant de la production, des méthodes industrielles, de la chaîne

d'approvisionnement, du bureau d'études ainsi que des chefs de projets ont été invités à débattre sur leur expérience relativement à cette mise en application des checklists soutenant le pilotage des premières préséries. Leurs commentaires et observations ont globalement été positifs tant d'un point de vue de la robustesse des processus que concernant les différents types d'interaction entre les disciplines. Une constatation intéressante faite par le groupe fut que les préséries ne peuvent être efficaces que si et seulement si elles occupent une position prioritaire dans le schéma de production. Garantir ainsi les performances de cette nouvelle étape de développement passe obligatoirement par une implication de l'équipe du management laquelle doit soutenir cette nouvelle manière de fonctionner. Cette constatation majeure pour la gestion du changement a été transmise et expliquée aux membres du comité de direction. Ceci souligne encore une fois, l'importance de bénéficier de l'appui du management dans l'appropriation des leviers d'amélioration. Leur conviction face à l'importance du changement ainsi que leur soutien aux équipes sont essentiels.

D'autres retours d'expérience ont également été menés à la suite de la mise en place du management visuel et du système de pilotage en Obeya. Un premier retour d'expérience a été organisé avec l'équipe pilote qui a été la première équipe à vivre ce nouveau mode de fonctionnement. Il a été important de considérer le ressenti de l'équipe pilote avant de déployer ces nouvelles pratiques à une échelle complète du développement ceci afin de gérer et de prévenir les insatisfactions qui auraient pu influencer négativement les autres équipes. Des entretiens individuels auprès de chaque membre des différents secteurs d'activité de l'équipe pluridisciplinaire projet ont été réalisés. Chaque entretien d'une durée d'environ trente minutes a permis d'identifier les secteurs d'activités pouvant nécessiter plus ou moins d'accompagnement par la suite. De plus, cela a permis de bonifier certains aspects du nouveau système mis en place, notamment en ce qui concerne les standards de présentation, l'ergonomie de la salle et la structure de réunions. Les conclusions tirées de ces rencontres ont par la suite été partagées avec les membres du comité de pilotage afin qu'ils puissent en tenir compte dans leur gestion du changement et surtout dans leur communication auprès des autres membres de leur secteur d'activités respectifs en vue du déploiement transversal du nouveau système de pilotage.

Une fois le nouveau mode de fonctionnement déployé à l'échelle complète du développement de nouveaux produits, il a été nécessaire pour l'équipe du changement d'accompagner les membres opérationnels dans les nouvelles façons de faire. En effet, le changement radical d'approche

requérait un encadrement plus serré afin d'éviter les dérives et afin de faire respecter les règles de conduite des réunions. Cela constituait également un moment clé pour rassurer les équipes. L'exercice étant nouveau pour celles-ci, il était primordial de revenir avec elles sur leur mode de management et de les assister dans leurs échanges. Un membre de l'équipe du changement a ainsi mené de courts retours d'expérience hebdomadaires de cinq minutes auprès de membres volontaires de l'équipe, dès la sortie de l'instance de pilotage. L'entretien consistait en un questionnaire d'une dizaine de questions orientées vers les objectifs de l'Obeya et évaluées sur une échelle de 0 à 5. Cette évaluation devait se faire en intégrant des commentaires verbaux en fonction d'axes d'améliorations. Un des objectifs de ce type de retours d'expérience était de mettre en place un indicateur mesurant la performance des instances de pilotage au niveau des équipes projets. Après plusieurs séances, il s'est avéré que l'exploitation des notations était peu significative pour mesurer la performance de l'instance de pilotage étant donnée la disparité des notations dépendamment des personnalités et de la maturité des services interviewés. Néanmoins, cette démarche a permis de stimuler les échanges entre les membres et de créer une plus grande cohésion au niveau de l'équipe. Le fait d'interviewer des personnes de services différents et de les amener à s'entendre sur une notation commune et des axes d'améliorations partagés favorisait le travail d'équipe. Par ailleurs, l'exercice a permis de signifier clairement aux membres opérationnels, la détermination de l'équipe du changement à offrir des réponses adaptées aux besoins des équipes, à accompagner les acteurs dans l'appropriation des nouveaux modes de fonctionnement et surtout à créer un lien de confiance entre tous les intervenants. L'instauration de ce lien de confiance a été un facteur déterminant pour l'implantation subséquente d'autres outils et techniques d'amélioration.

4.5 Conclusion

Ce dernier chapitre de discussion générale a permis de présenter un certain nombre de recommandations tant en termes de gestion du changement et de gestion de projet qu'en termes de bonnes pratiques relatives au déploiement de la méthodologie de transformation leagile en développement de produits. Ces résultats proviennent de notre expérience vécue en terrain industriel sur une période de plus de deux ans et demie, au cœur de la transformation des processus de développement de produits à l'intérieur d'une grande organisation œuvrant dans les produits de luxe. Ce chapitre se veut complémentaire des discussions élaborées dans les articles

scientifiques proposés dans le cadre de cette thèse. Ces articles sont présentés en annexe de ce document.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le cycle de développement de produits représente aujourd'hui une phase fondamentale et critique au cœur de la performance des organisations de l'industrie du luxe. Cette phase est à l'origine des succès ou des échecs des lancements de nouveaux produits sur les marchés. Des processus de développement mal gérés peuvent générer une entrée sur les marchés trop tardive ou encore une introduction d'un produit de mauvaise qualité générant ainsi des pertes financières conséquentes. Toutefois, à l'inverse, des processus de développement performants et bien pilotés peuvent permettre d'accéder à des opportunités de ventes fort intéressantes et profitables sur les différents marchés en présentant des produits intégrant les besoins des clients tout en répondant aux ambitions stratégiques de la marque.

Toutefois, on observe que les processus de développement de produits dans l'industrie du luxe se veulent très hétérogènes et souvent bien difficiles à gérer étant donné qu'ils reposent sur une logique très artistique en amont en même temps que sur une logique industrielle classique en aval. De plus, la valeur ajoutée sur les produits repose aujourd'hui sur des artisans et des opérations manuelles qui sont opérées sur chaque pièce. Le défi de transformer ces processus itératifs et de rallier ces différents corps de métiers vers des objectifs de performance communs peut sembler ambitieux. À cet égard, des techniques et des outils d'amélioration en développement de produits, notamment ceux des paradigmes du lean et de l'agilité, semblaient pouvoir apporter une réponse à ce défi.

Nos recherches à ce sujet en se basant sur la littérature scientifique et industrielle nous ont permis d'identifier qu'aucune application de ces philosophies n'existait sur des terrains industriels de l'industrie du luxe tant en termes de déploiement d'outils et de techniques d'amélioration qu'en terme de méthodologie à suivre pour transformer les processus de développement de nouveaux produits.

En ce sens, l'objectif principal de cette recherche a été de proposer une méthodologie de transformation leagile en développement de produits pour l'industrie du luxe répondant d'une part, à ce manque dans la littérature et d'autre part, aux besoins industriels dans des marchés toujours plus compétitifs. Plus concrètement, dans le cadre de ce projet de thèse, nous proposons un modèle de transformation leagile en développement de produits permettant de guider les industriels dans la construction d'une feuille de route et de son déploiement selon des objectifs

d'amélioration lean et agiles poursuivis conjointement. Le modèle supporte l'identification et la priorisation d'initiatives d'amélioration en se focalisant sur les leviers d'amélioration répondant aux besoins et aux objectifs de transformation ainsi qu'à la maturité de l'organisation.

Afin de construire cette méthodologie de transformation, nous avons initié notre travail en montrant que les paradigmes du lean et de l'agilité représentaient des leviers d'amélioration potentiels pour le développement de produits et plus particulièrement, dans l'industrie du luxe. Cette revue de la littérature scientifique nous a amené à proposer deux contributions scientifiques de type conceptuel. Plus précisément, deux nouveaux cadres d'analyse de la littérature permettant de caractériser les différents modèles théoriques ainsi que les initiatives appliquées du lean en développement de produits et en création de l'agilité dans l'industrie de la mode et du luxe ont été proposés. Cet apport est non négligeable compte tenu de la grande confusion et la grande disparité avec lesquelles les concepts d'agilité et du lean peuvent être abordés dans la littérature scientifique actuelle. Les deux contributions font l'objet des deux articles suivants : *« A new analysis framework for agility in the fashion industry »* et *« A Lean-based analysis framework oriented towards the upstream supply chain for the luxury industry »*.

Nous avons par la suite proposé un cadre stratégique permettant de rattacher ces leviers potentiels d'amélioration aux objectifs de performance d'une organisation de façon à intégrer les besoins clients : le contexte, les marchés et les ambitions stratégiques de la marque à la démarche de transformation. Cette contribution fait l'objet d'un troisième article de revue scientifique intitulé *« A mixed performance and adoption alignment framework for guiding leanness and agility improvement initiatives in product development »*. L'expérimentation du cadre d'adoption et d'alignement de la performance leagile en développement de produits dans plusieurs divisions de produits nous a ainsi permis de déployer plusieurs initiatives d'amélioration lean et agiles dans des contextes industriels du luxe. Cela nous a permis de démontrer qu'il y avait effectivement un lien entre les leviers d'amélioration et la performance des processus de développement de produits. Toutefois, ce premier cadre stratégique ne permettait pas de prioriser les initiatives selon plusieurs objectifs et ne permettait pas de déployer et de piloter la transformation complète de l'organisation en développement de produits.

Sur la base des retours d'expériences des initiatives lancées sur les terrains industriels ainsi que sur la base des modèles d'amélioration exposés dans la littérature scientifique, nous avons pu

proposer un modèle complet couvrant toutes les étapes d'une transformation leagile en développement de produits allant de l'identification des objectifs de transformation jusqu'au pilotage des chantiers d'amélioration opérationnels préconisés dans une feuille de route cohérente au niveau de maturité de l'organisation. Cette contribution, à la fois technique en terme d'application des outils et techniques du lean et de l'agilité sur des terrains industriels et à la fois méthodologique au niveau de la proposition d'une approche rigoureuse, développée de manière itérative selon une méthode de recherche intervention sur plusieurs terrains de recherche, est présentée dans l'article intitulé *« Development of a "leagile" transformation methodology for product development »*. L'apport est significatif dans un domaine où la plupart des ouvrages et publications scientifiques se limitent à présenter des concepts, des outils et des techniques sans guider d'un point de vue opérationnel les industriels désirant améliorer leurs processus de développement de produits. De plus, peu de publications dans la littérature scientifique actuelle décrivent les processus d'une organisation du luxe d'un point de vue intra organisationnel tel que nous l'avons fait dans le cadre de cette recherche. L'industrie du luxe reste aujourd'hui une industrie encore peu étudiée dans la littérature scientifique relative au domaine du génie industriel.

D'un point de vue industriel, les apports ont également été multiples. L'application de la méthodologie a généré des résultats positifs que l'on a pu mesurer à partir des indicateurs de taux de services, des indicateurs de taux de qualité des livrables ainsi qu'en terme de TTM. Notamment, une des divisions de produits de l'entreprise a bénéficié d'une augmentation de son taux de service sur le développement des nouveaux produits de plus de trente pourcent tout en ayant un TTM en pente descendante. Ces résultats nous permettent de confirmer d'une part que le déploiement d'outils et de techniques lean et agiles peut apporter une amélioration de la performance en développement de produits et réduire le TTM sans nécessairement avoir besoin de recourir à l'adoption de nouveaux systèmes d'information ou d'innovations technologiques. Cependant, l'application de l'approche unique proposée à divers produits de luxe et reposant sur une séquence d'activités de déploiement des outils et des techniques leagiles, n'a pas permis de réduire de façon significative le TTM des processus de développement de produits dans l'industrie du luxe. Une certaine réduction du TTM a été décelée, mais pas de manière significative pour toutes les divisions de produits. Une fiabilisation du TTM s'est toutefois opérée dans les premiers cycles d'amélioration de l'application de la démarche proposée.

Le développement des produits de luxe est aujourd'hui rythmé par des évènements dirigés par la marque ainsi que par des évènements internationaux organisés par les marchés et qui ont généralement lieu une fois par année. De cette façon, les points de validation, tout comme l'intégration des besoins des marchés en terme de prévisions de ventes, se font sur des rythmes fixes bloquant l'accélération des temps de développement de nouveaux produits lesquels sont actuellement d'environ 24 mois. Une réduction de TTM de moins de 12 mois n'a aujourd'hui aucun impact sur la performance directe d'entrée de nouveaux produits sur les marchés. En fait, l'ambition actuelle des firmes de luxe se porte davantage sur le taux de service de la nouveauté démontrant ainsi la performance face aux engagements pris envers les marchés internationaux. Avec un TTM maintenant fiable, une réduction du TTM nous apparaît être le prochain levier à mettre en œuvre puisqu'il permettra de développer un plus grand nombre de nouveaux produits sur une même période de temps.

La démarche proposée dans le cadre de cette recherche est une méthode d'amélioration de type incrémentale c'est-à-dire qu'elle se mène sur de nombreux cycles d'amélioration. La division de produits ayant aujourd'hui le plus grand historique dans l'entreprise est celle de la Division A qui démarre présentement son troisième cycle annuel d'amélioration. Nous pouvons ainsi penser que la maturité acquise dans les cycles précédents amènera la division de produits à vouloir réduire son TTM de nouveaux produits et avec pour objectif d'augmenter son taux de nouveautés. Les processus de pilotage étant aujourd'hui plus robustes et fiables laissent maintenant davantage de place au développement de l'innovation de produits et à une intégration plus importante de la voix du client dans les nouveaux développements de produits (Shiba et al. 1996). La Division B, pour sa part, ayant bénéficiée des bonnes pratiques mises en place à la Division A, a progressé plus rapidement et peut maintenant, à son deuxième cycle d'amélioration, prévoir des améliorations significatives de ses indicateurs de processus en développement de produits. Les techniques ainsi que les outils mis en place tels que les checklists et les outils de diagnostic des typologies de projets et de complexité des produits demandés par la création et le marketing qui sont en amont du processus ne représentent que les premières étapes vers une augmentation de maturité en terme d'adoption des bonnes pratiques en développement de produits. En quelque sorte, les bases du système ont été mises en place et sont maintenant appropriées par les équipes opérationnelles. Les résultats quantitatifs apparaîtront de plus en plus dans les cycles à venir. Par ailleurs, les outils pourront encore être améliorés et être adaptés face aux évolutions des modes de

fonctionnement de l'organisation afin de prendre en compte les besoins stratégiques de la marque potentiellement amenés à évoluer d'un cycle d'amélioration à un autre. L'approche proposée est justement conçue de façon flexible afin de tenir compte des changements stratégiques ainsi que des variations dans le temps. Effectivement, la transformation de l'organisation en développement de produits par ses cycles d'amélioration semble sans fin en s'avérant être davantage une aventure qu'une destination. L'initiative de la refonte du système de pilotage constitue un bon exemple d'initiative qui a fait ressortir un certain nombre de dysfonctionnements lesquels n'apparaissaient pas auparavant parce qu'ils se dissimulaient derrière un manque de rigueur dans le pilotage des projets de nouveaux produits. Le fait d'améliorer certains processus d'affaires entraîne vers le haut les autres processus tout en amenant les membres de l'organisation à gagner davantage de maturité autant d'un point de vue d'adoption des bonnes pratiques, mais également en termes d'état d'esprit et d'ouverture au changement.

Le modèle de transformation leagile s'est avéré adaptable par sa capacité à s'adapter aux spécificités de l'industrie du luxe. Toutefois, nous ne pouvons généraliser nos résultats tant que la méthodologie ne sera pas testée dans d'autres industries œuvrant en développement de produits. À cet effet, des intervenants en amélioration provenant d'autres industries telles que celles de la construction navale et l'industrie pharmaceutique et hospitalière ont vu un fort potentiel de déploiement du modèle dans leurs propres entreprises tout simplement en adaptant le modèle aux spécificités et défis auxquels ils font face.

Dans le même ordre d'idée, nous pensons que le modèle possède un grand potentiel d'adaptation à d'autres secteurs d'activités tels que la production, la logistique ou même au niveau de l'amélioration globale d'une entreprise. La force du modèle réside dans l'approche proposée ainsi que dans les indications sur la façon de documenter et d'alimenter les différents éléments du modèle tout en guidant à la fois les industriels à faire les liens entre ceux-ci. En d'autres termes, les objectifs de transformation tout comme les leviers potentiels d'amélioration peuvent être sélectionnés selon le contexte et le secteur d'activités par des experts spécialisés en amélioration de ces différents secteurs d'activités. Pour ce qui est des activités de déploiement des outils et des techniques d'amélioration, la plupart des grandes organisations d'aujourd'hui, notamment en production, utilisent déjà de nombreux outils d'amélioration selon des séquences prédéfinies d'implantation. La méthodologie proposée permettrait de faire le lien entre ces leviers potentiels

et les objectifs stratégiques de l'organisation dans le but de focaliser l'amélioration là où l'organisation en a besoin et au moment opportun dans l'augmentation de sa maturité en terme d'adoption des bonnes pratiques. Dans cet ordre d'idées, nous avons déjà initié un test dans le secteur de la production au sein de notre firme partenaire. Le modèle semble relativement simple à adapter à un secteur d'activités qui est assez éloigné du développement de produits en terme de spécificités, de processus et de modes de fonctionnement. Les éléments du modèle sont en cours de construction afin d'adapter cette fois-ci pour la production, les leviers, les techniques et les outils d'améliorations lean et agiles.

Une perspective de recherche supplémentaire nous semblant intéressante serait le développement d'un modèle mathématique venant soutenir l'approche méthodologique ici proposée. Le fait de développer un tel modèle mathématique nous permettrait d'optimiser des scénarios en y intégrant des contraintes supplémentaires. Ceci permettrait également de développer un outil ou une application informatique dynamique soutenant d'une part la génération d'un plan de progrès et d'autre part, le système de pilotage associé invitant ainsi les industriels qui souhaitent transformer leurs processus d'affaires d'une manière stratégique et ambitieuse.

RÉFÉRENCES

Abdolvand, N., Albadvi, A., & Ferdowsi, Z. (2008). Assessing readiness for business process reengineering. *Business Process Management Journal, 14*(4), 497-511.

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.

Adesola, S., & Baines, T. (2005). Developing and evaluating a methodology for business process improvement. *Business Process Management Journal, 11*(1), 37-46.

Adewole, A. (2005). Developing a strategic framework for efficient and effective optimisation of information in the supply chains of the UK clothing manufacture industry. *Supply Chain Management: An International Journal, 10*(5), 357-366.

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.

Aitken, J., Childerhouse, P., & Towill, D. (2003). The impact of product lifecycle on SC strategy. *International Journal of Production Economics, 85*, 127-140.

Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2003). *Power to the edge: Command and Control in the Information Age*.

Au, K.-F., Choi, T.-M., & Yu, Y. (2008). Fashion retail forecasting by evolutionary neural networks. *International Journal Production Economics, 114*, 615-630.

Baglin, G., Bruel, O., Garreau, A., Greif, M., Kerbache, L., & Delft, C. V. (2007). *Management Industriel et Logistique : Concevoir et piloter la Supply Chain*.

Barnhart, T. (2008). Lean in R & D: the surprising fit. *Future State, Spring*(1-3).

Bayou, M., & De Korvin, A. (2008). Measuring the leanness of manufacturing systems - a case study of Ford Motor Company and General Motors. *Journal of Engineering Technology Management, 25*(4), 287-304.

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.

Bernardes, E. S., & Hanna, M. D. (2009). A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature: Toward a conceptual definition of customer responsiveness. *INternational Journal of Operations & Production Management, 29*(1), 30-53.

Berthon, B. (2003). *Pour une approche globale du transfert de connaissance: une illustation empirique à l'intra-organisationnel*. Paper presented at the XIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Les Côtes de Carthage.

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*(Copyright 2005, IEE), 180-190.

Bhasin, S. (2012). An appropriate change strategy for lean success. *Management Decision, 50*(3), 439-458.

Bjelland, O. M., & Wood, R. C. (2008). Five ways to transform a business. *Strategy & Leadership, 36*(3), 4-14.

Black, J. (2007). Design rules for implementing the Toyota Production System. *International Journal of Production Research, 45*(16), 3639-3664.

Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., & Platts, K. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management, 20*(7), 754-771.

Brandenburg, H., & Wojtyna, J. (2003). *L'approche Processus: Mode d'emploi* (Editions d'Organisation[e] éd.).

Braun, C., Wortman, F., & Winter, R. (2005). Method construction - a core approach to organizational engineering. *Proceedings of the 2005 ACM Symposium on applied Computing, SAC'05*, *New York*.

Brito, M. P., Carbone, V., & Blanquart, C. M. (2008). Towards a sustainable fashion retail supply chain in Europe: Organisation and performance. *International Journal of Production Economics, 114*(2), 534-553.

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., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Sianesi, S., & Spina, G. (2006). *The SC of Italian luxury firms: Strategies for success*. Paper presented at the 13th EUROMA Conference, Glasgow.

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.

Brunt, D., Hines, P., & Sullivan, J. (2001). *The value analysis time profile – an approach to value stream costing*. Cornwall, UK: Thomson Learning.

Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., & Golini, R. (2009). Supply chain managementin the luxury industry: a first classification of companies and their practices. *International journal of Production Economics, 120*(1), 176-189.

Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., & Golini, R. (2009b). A contingency approach for SC strategy in the itlian luxury industry: Do consolidated models fit? *International Journal of Production Economics, 120*, 176-189.

Cappelletti, L. (2010). *La recherche-intervention: Quels usages en contrôle de gestion?* Paper presented at the Congrès de l'Association Francophone de Comptabilité (AFC), Nice.

Carrillo, J. E., & Franza, R. M. (2006). Investing in product development and production capabilities: The crucial linkage between time-to-market and ramp-up time. *European Journal of Operational Research, 171*, 536-556.

Carugati, A., Liao, R., & Smith, P. (2008). Speed-to-fashion: managing global supply chain in Zara. *2008 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology (ICMIT 2008), 21-24 Sept. 2008*, *Piscataway, NJ, USA* (pp. 1494-1499)IEEE.

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.

Catry, B. (2003). The great pretenders. *Business Strategy Review, 14*(3), 10-17.

Cattani, K. D., Dahan, E., & Schmidt, G. M. (2008). Tailored capacity: Speculative and reactive fabrication of fashion goods. *International Journal Production Economics, 114*, 416-430.

Cawley, O., Wang, X., & Richardson, I. (2010). Lean/Agile Software Development Methodologies in Regulated Environments - State of the Art. *International conference on lean enterprise software and systems LESS 2010*, *Helsinki* (pp. 31-36)Springer Verlag.

Childerhouse, P., Aitken, J., & Towill, D. (2002). Analysis and design of focused demand chains. *Journal of Operations Management, 20*, 675-689.

Choi, T.-M., & Chow, P.-S. (2008). Mean-variance analysis of Quick Response Program. *International Journal Production Economics, 114*, 456-475.

Christopher, M. (2000). The Agile Supply Chain Competing in Volatile Market. *Industrial Marketing Management, 29*, 37-44.

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.

Christopher, M., & Towill, D. (2001). An integrated model for the design of agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Mannagement, 31*(4), 235-246.

Cil, I., & Turkan, Y. (2012). An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1-18.

Colin, R. (2002). *Produire juste-à-temps en petites séries*. Nanterre: MGCM éditions.

Corbett, C. J., & Klassen, R. D. (2006). Extending the horizons: environmental excellence as key to improving operations. *Manufacturing & Service Operations Management, 8*(1), 5-22.

Crocitto, M., & Youssef, M. (2003). The human side of organizational agility. *Industrial Management & Data Systems, 103*(6), 388-397.

Cua, K., McKone, K., & Schroeder, R. (2001). Relationships between implementationof TQM, JIT and TPM and manufacturing performance. *Journal of Operations Management, 19*(6), 675-694.

Dalton, C. (2005). The lap in the luxury. *Business Horizons, 48*, 379-384.

Dani, S., & Ranganathan, R. (2008). Agility and supply chain uncertainty: a scenario planning perspective. *International Journal of Agile Systems and Management, 3*(3-4), 178-191.

Danziger, P. (2005). *Let them eat the cake: Marketing luxury to the masses as well as the classes*. Chicago: Dearborn Trade Publishing.

Donaldson, L. (1996). The normal science of structural contingency theory. In S. Clegg & C. Hardy, (Éds.), *Studying Organisation: Theory and Method*. London: Sage Publications.

Donohue, K. L. (2000). Efficient supply contract for fashion goods with forecast updating and two production modes. *Management science, 46*, 1397-1411.

Driva, H., Pawar, K., & Menon, U. (2001). Performance evaluation of new product development from a company perspective. *Integrated Manufacturing Systems, 12*(5), 368-378.

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.

Dumay, J. C. (2010). A critical reflective discourse of an intervention research project. *Qualitative research in accounting and management, 7*(1), 46-70.

Emiliani, M. (1998). Lean behaviors. *Management Decision, 36*(9), 615-631.

Eppinger, S. (2001). Innovation at the speed of information. *Harvard Business Review, 79*(1), 149-158.

Fabbe-Costes, N., & Jahre, M. (2008). Supply chain integration and performance: a review of the evidence. *International Journal of Logistics Management, 19*(2), 130-154.

Faisal, M. N., Banwet, D. K., & Shankar, R. (2006). Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions. *Industrial Management & Data Systems, 106*(6), 878-895.

Ferdows, K., Lewis, M., & Machuca, J. A. D. (2003). Case study Zara. *Supply Chain Forum An International Journal, 4*(2), 62-67.

Fernie, J., & Azuma, N. (2004). The changing nature of Japenese fashion Can quick response improve supply chain eficiency? *European Journal of Marketing 38*(7), 790-808.

Fisher, M., & Raman, A. (1996). Reducing the cost of demand uncertainty trough accurate response to early sales. *Operations Research, 40*(4), 804-907.

Fisher, M. L. (1997). What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*(March-April), 105-116.

Fliedner, G. (2003). CPFR: an emerging supply chain tool. *Industrial Management & Data Systems, 103*(1), 14-21.

Fogarty, D. W. (1992). Work in process: performance measures. *International Journal of Production Economics, 26*, 169-172.

Frank, C., Garg, A., Raheja, A., & Sztandera, L. (2002). Forecasting women's apparel sales using mathematical modeling. *International Journal of Clothing Science and Technology, 15*(2), 107-125.

Fujita, Y. (2007). A new analytical framework of agile supply chain strategies. *International Journal of Agile Systems and Management, 2*(4), 345-359.

Gautam, N., & Singh, N. (2008). Lean product development: Maximizing the customer perceived value through design change (redesign). *International Journal Production Economics, 114*, 313-332.

Goldman, S. L., Nagel, R. N., & Preiss, K. (1995). Agile competitors and virtual organizations. *Manufacturing Review, 8*(1), 59-67.

Goldratt, E. M., & Cox, J. (1993). *Le but Un processus de progrès permanent* (2e éd.). Paris la Défense: Afnor.

Golicic, S. L. (2005). Exploring the drivers of interorganisational relationship magnitude. *Journal of Business Logistics*(January 1 2005).

Gong, Z. (2008). An economic evaluation model of supply chain flexibility. *European Journal of Operational Research, 184*, 745-758.

Greif, M. (1998) *L'usine s'affiche – La communication visuelle au service du progress*. Paris: Ed. D'Organisations.

Hafer, M. (2011). *Applying Lean to new Product Development*. Dearborn: Society of Manufacturing Engineers.

Hall, J. M., & Johnson, M. E. (2009). When should a process be Art, not Science? *Harvard Business Review, 87*(3), 58-65.

Haque, B., & James-Moore, M. (2004). Applying lean thinking to new product introduction. *Journal of Engineering Design, 15*(1), 1-31.

Haque, B., & James-Moore, M. (2004b Oct 2004). Measures of performance for lean product introduction in the aerospace industry. *Proceedings of the institution of Mechanical Engineering* (Vol. 218, pp. 1387-1398).

Hickey, T. E. (2006). Fashion thinks global: the Pat Riley effect *Textile World, 156*(6), 32-33.

Hindo, B. (2007). 3M: Struggle btween efficiency and creativity. *Business week, September*.

Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve, a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management, 24*(10), 994-1011.

Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *INternational Journal of Operations & Production Management, 17*(1), 46-64.

Hines, P., Rich, N., Bicheno, J., Brunt, D., Taylor, D., Butterworth, C., et al. (1998). Value Stream Management. *International Journal of Logistics Management, 9*(1), 25-42.

Hoppmann, J. (2009). *The Lean Innovation Roadmap – A Systematic Approach to Introducing Lean in Product Development Processes and Establishing a Learning Organization* – (Diploma Thesis, Technical University of Braunschweig, Braunschweig).

Hunter, N. A. (1994). *Quick Response in Apparel Manufacturing*. Manchester: The textile Institute.

Johnstone, C., Pairaudeau, G., & Petterson, J. (2011). Creativity, innovation and lean sigma: a controversial combination? *Drug Dicovery Today, 16*(1/2), 50-57.

Jönsson, S. (2010). Interventionism - an approach for the future. *Qualitative research in accounting and management, 7*(1), 124-134.

Juttner, U., Christopher, M., & Baker, S. (2006). Demand chain management-Integrating marketing and supply chain management. *Industrial Marketing Management, 36*, 377-392.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard – measures that drive performance. *Harvard Business Review, Jan/Feb*, 71-80.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review, 74*(1), 75-.

Karakul, M. (2008). Joint pricing and procurement of fashion products in the existence of clearance markets. *International Journal Production Economics, 114*, 487-506.

Karlsson, C., & Ahlstrom, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management, 16*(2), 24-41.

Katayama, H., & Bennett, D. (1999). Agility, adaptability and leanness: A comparaison 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.

Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., & Guha, S. (1997). Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools. *MIS Quaterly, 21*(1), 55-80.

Khan K, A., & Pillania, R. K. (2008). Strategic sourcing for supply chain agility and firms' performance A study of Indian manufacturing sector. *Management Decision, 46*(10), 1508-1530.

Khan, O., Christopher, M., & Burnes, B. (2008). The impact of product design on supply chain risk: a case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38*(5), 412-432.

Kidd, P. T. (1996 March 28 1996). Agile manufacturing: A strategy for the 21st century. *Proceedings of the IEE Colloquium on Agile Manufacturing*, *London, UK* (pp. 6).

Koste, L. L., & Malhotra, M. K. (1999). A theoritical framework for analysing the dimensions of manufacturing flexibility. *Journal of Operations Management, 18*, 75-93.

Kotnour, T. (2011). An emerging theory of enterprise transformations. *Journal of Enterprise Transformation, 1*(1), 48-70.

Kotter, J. P. (2007). Leading change. Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review, January*, 92-107.

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.

Kurata, H., & Xiaohang, Y. (2008). Trade promotion mode choice and information sharing in fashion retail supply chains. *International Journal of Production Economics, 114*(2), 507-519.

Kurata, H., & Yue, X. (2008). Trade promotion mode choice and information sharing in fashion retail supply chains. *International Journal Production Economics, 114*, 507-519.

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.

Lawson, R. H. (2003). Apparel Sourcing: Assessing the true operational cost. *International Journal of Clothing Science and Technology, 15*(5), 335-345.

Lee, C. H., & Rhee, B. D. (2008). Optimal Guaranteed Profit Margins for Both Vendors and Retailers in the Fashion Apparel Industry. *Journal of Retailing, 84*(3), 325-333.

Lee, K. T., & Chuah, K. B. (2001). A SUPER methodology for business process improvement - An industrial case study in Hong Kong/China. *International Journal of Operations & Production Management, 21*(5), 687-706.

Leeuw, S., & Fransoo, J. (2009). Drivers of close supply chain collaboration: one size fits all? *International Journal of Operations & Production Management, 29*(7-8), 720-739.

Lemieux, A-A, Lamouri, S., Pellerin, R. & Simon, L. (2012b) A Lean-based analysis framework oriented towards the upstream supply chain for the luxury industry, *Supply Chain Forum : An international Journal*, Vol. 13, Issue 4, 14-24

Lemieux, A-A, Lamouri, S, Pellerin R (soumis en juin 2013b), Development of a "leagile" transformation methodology for product development, *International Journal of Operations and Production Management*.

Lemieux, A-A, Pellerin, R. & Lamouri, S, Carbone, V (2012) A new analysis framework for agility in the fashion industry, *International Journal of Agile Systems and Management*, Vol. 5, Issue 2, 175-197

Lemieux, A-A, Pellerin, R., & Lamouri, S. (2011). *Analyse de l'applicabilité du lean dans le cycle de développement des produits du luxe*. Paper presented at the 9eme Congrès International de Génie Industriel Montréal, Canada.

Lemieux, A-A, Pellerin, R. & Lamouri, S (2013) A mixed performance and adoption alignment framework for guiding leanness and agility improvement initiatives in product development, *Journal of Enterprise Transformation*, Vol. 3, Issue 3, 161-186.

Levinson, W. A., & Rerick, R. A. (2002). *Lean Enterprise:A Synergistic Approach to Minimizing Waste*. Milwaukee, WI: American Society for Quality.

Lewis, L., Schmisseur, A., Stephens, K., & Weir, K. (2006). Advice on communicating during organizational change: the content of popular press books. *Journal of business Communication, 43*(2), 113-137.

Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. Madison: McGraw-Hill.

Lo, W. S., Hong, T. P., & Jeng, R. (2008). Framework of E-SCM multi-agent systems in the fashion industry. *International Journal of Production Economics, 114*(2), 594-614.

Lorino, P. (2001). *Le balanced scorecard revisité: dynamique stratégique et pilotagede performance, exemple d'une entreprise énergétique*. Paper presented at the 22ème Congrès de l'AFC, Metz, France.

Lowson, B. (1995). *A rent in the fabric: Adoption of quick response strategies in our industry*. Paper presented at the Textile Institute 76th International Conference, Turkey.

Luzzini, D., & Ronchi, S. (2010). Purchasing management in the luxury industry: organization and practices. *Operations Management Research, 3*(1-2), 7-21.

Mahmoud-Jouini, S. B., Midler, C., & Garel, G. (2004). Time-to-market vs. time-to-delivery Managing speed in Engineering, Procurement and Construction projects. *International Journal of Project Management, 22*, 359-367.

Marcks von Würtemberg, L., Lillieskölд, J., & Ericsson, E. (2011). Abstract model of LPD: A critical review of the Lean Product Development Concept. *2011 Proceedings of PICMET'11: Technology Management in the Energy-Smart World* (pp. 868-874).

Marris, P. (1994). *Le Management par les contraintes en gestion industrielle*. Paris Les Editions d'organisation.

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.

Mason-Jones, R., & Towill, D. R. (1999). Total cycle time compression and the agile supply chain. *International Journal Production Economics, 62*, 61-73.

McCullen, P., & Towill, D. (2002). Diagnosis and reduction of bullwhip in supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal, 7*(3), 164-179.

Mckay, J., & Marshall, P. (2001). The dual imperatives of action research. *Information Technology & People, 14*(1), 46-59.

Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W. L., & Ueltschy, M. (2010). Green, lean, and global supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 40*(1/2), 14-41.

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.

Morgan, J. M., & Liker, J. K. (2006). *The Toyota product development system: integrating people, process, and technology*. New York: Productivity Press.

Naslund, D. (2008). Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods? *Business Process Management Journal, 14*(3), 269-287.

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.

Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., & Bourne, M. (1997). Designing performance measures : a structured approach. *International Journal of Operations & Production Management, 17*(11), 1131-1152.

Nepal, B., Yadav, O., & Solanki, R. (2011). Improving NPD Process by applying Lean Principles: a case study engineering. *Management Journal, 23*(3), 65-81.

Nightingale, D. J., & Mize, J. H. (2002). Development of a Lean Enterprise Transformation Maturity Model. *Information Knowledge Systems Management, 3*(1), 15-30.

Nueno, J., & Quelch, J. (1998). The mass marketing of luxury. *Business Horizons, November/December*, 61-68.

O'Marah, K. (2001). A reality check on the collaboration dreams. *Supply Chain Management Review, May/June*, 6-23.

Oliver, N., Dostaler, I., & Dewberry, E. (2004). New product development benchmarks: The Japanese, North American, and UK consumer electronics industries. *Journal of High Technology Management Research, 15*, 249-265.

Orsato, R. J. (2006). Competitive Environmental Strategies: When does it pay to be green? *California Management Review, 48*(2), 127-143.

Paché, G., & Spalanzani, A. (2007). *La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs - Perspectives stratégiques,* . Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble (PUG).

Paillé, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante: douze devis méthodologiques exemplaires. *Recherches Qualitatives, 27*(2), 133-151.

Pan, A., Leung, S. Y. S., Moon, K. L., & Yeung, K. W. (2009). Optimal reorder decision-making in the agent-based apparel supply chain. *Expert Systems with Applications, 36*(4), 8571-8581.

Pavnaskar, S. J., Gerhenson, J. K., & Jambekar, A. B. (2003). Classification scheme for lean manufacturing tool. *International Journal of Production Research, 41*(13), 3075-3090.

Per, H., & Hilmola, O. P. (2008). Supply chain management in fashion and textile industry. *International Journal of Services Science, 1*(2), 127-147.

Perry, M., Sohal, A. S., & Rumpf, P. (1999). Quick Response supply chain alliances in the Australian textiles, clothing and footwear industry. *International Journal Production Economics, 62*, 119-132.

Petrillo, E. (2007). Lean thinking for drug discovery- better productivityfor pharma. *Drug Discovery, World Spring*, 9-14.

Phau, I., & Prendergast, G. (2001). Consuming luxury brands: the relevance of rarity principle. *Journal of Brand Management, 8*(2), 122-137.

Piercy, N., & Rich, N. (2009). Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. *International Journal of Operations & Production Management, 29*(1), 54-76.

Power, D. J., Sohal, A. S., & Rahman, S.-U. (2001). Critical success factors in agile supply chain management An empirical study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 31*(4), 247-265.

Prasnikar, J., & Skerlj, T. (2006). New product development process and time-to-market in the generic pharmaceutical industry. *Industrial Marketing Management, 35*, 690-702.

Quinn, L., Hines, T., & Bennison, D. (2007). Making sense of market segmentation: a fashion retailing case. *European Journal of Marketing, 41*(5/6), 439-465.

Rai Dixit, A., & Mishra, P. K. (2008). Design of flexible manufacturing cell considering uncertain product mix requirement. *International Journal of Agile Systems and Management, 3*(1-2), 37-60.

Reddy, M., & Terblanche, N. (2005). How not to extend your luxury brand. *Harvard Business Review, May*

Rifkin, S. (2011). Raising questions: How long does it take, how much does it cost, and what will we have when we are done? What do we know about enterprise transformation? *Journal of Enterprise Transformation, 1*(1), 34-47.

Roche, D. (2009). *Les études qualitatives: Réaliser une étude de marché avec succès*. Paris: Groupe Eyrolles.

Romelaer, P. (2005). Management des ressources humaines, méthodes de recherche en sciences humaines et sociales. In P. W. Roussel, F., (éd.), (pp. 102-104). Bruxelles.

Rother, M., & Shook, J. (1998). *Learning to see – value stream mapping to add value and eliminate muda*. Brookline: MA: The Lean Enterprise Institute.

Rouse, W. B. (2005). A theory of Enterprise Transformation. *Systems Engineering, 8*(4), 279-295.

Rousseau, D. M. (2006). Is there such a thing as Evidence-Based-Management? *Academy of Management Review 31*(2), 256-269.

Royer, I. (2002). Les procédures décisionnelles et le développement de nouveaux produits. *Revue Française de Gestion, 2002/3*(139), 7-25.

Sanchez, A. M., & Perez, M. P. (2001). Lean indicators and manufacturing strategies. *International Journal of Operations & Production Management, 21*(11), 1433-1452.

Sanchez, L. M., & Nagi, R. (2001). A review of manufacturing systems. *International Journal of Production research, 39*(16), 3561-3600.

Saurin, T., Marodin, G., & Duarte, J. (2011). A framework for assessing the use of lean production practices in manufacturing cells. *International Journal of Production Research, 49*(11), 3211-3230.

Schuh, G., Lenders, M., & Hieber, S. (2008). *Lean innovation: introducing value systems to product development*. Paper presented at the Management of Engineering & Technology 2008. PICMET 2008, Portland.

Sen, A. (2008). The US fashion industry: A supply chain review. *International Journal of Production Economics, 114*(2), 571-593.

Sezen, B., Karakadilar, I., & Buyukozkan, G. (2011). Proposition of a model for measuring adherence to lean practices: applied to Turkish automotive part suppliers. *International Journal of Production Research*, 1-17.

Sharifi, H., & Zhang, Z. (2001). Agile manufacturing in practice - Application of a methodology. *International Journal of Operations & Production Management, 21*(5), 772-794.

Sharp, A., & McDermott, P. (2001). *Workflow modeling: Tools for process improvements and Application development*. Boston.

Sherehiy, B., Waldemar, K., & Layer, J. K. (2007). A review of enterprise agility: Concepts, frameworks, and attributes. *International Journal of Industrial Ergonomics, 37*, 445-460.

Shiba, S., Noyé, D., Noray, B.J. & Morel, M. (1996) *La conception à l'écoute du marché – Organiser l'écoute des clients pour en faire un avantage concurrentiel*. Paris: Editions Julhiet-INSEP, 126 p.

Shin, N., & Jemella, D. F. (2002). Business process reengineering and performance improvements - the case of Chase Manhattan Bank. *Business Process Management Journal, 8*(4), 351-363.

Sim, K., & Rogers, J. (2009). Implementing lean production systems: barriers to change. *Management research news, 32*(1), 37-49.

Smalley, A. (2009). Lean lives on the floor. *Manufacturing Engineering, 142*(5), 83-103.

Smeds, R. (1994). Managing change towards lean enterprises. *International Journal of Operations & Production Management, 14*(3), 66-82.

Socquet-Clerc Lafont, J. (2008). *Le luxe: Production et services*. République Française: Conseil économique et social.

Soriano-Meier, H., & Forrester, P. (2002). A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms. *Integrated Manufacturing Systems, 13*(2), 104-109.

Spear, S. (2004). Learning to lead at Toyota. *Harvard Business Review, May*, 1-10.

Srinivasaraghavan, J., & Allada, V. (2006). Application of Mahalanobis distance as a lean assessment metric. *International Journal of Advance Manufacturing Technology, 29*(1), 1159-1168.

Srivannaboon, S. (2006). Linking Project Mangament with Business Strategy. *Project Management Journal, December 2006*, 88-96.

Sullivan, W. G., McDonald, T. N., & Van Aken, E. M. (2002). Equipment replacement decisions and lean manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 18*(3), 255-265.

Svensson, G. (2009). The transparency of SCM ethics: conceptual framework and empirical illustrations. *Supply Chain Management: An International Journal, 14*(4), 259-269.

Swafford, P., Ghosh, S., & Murthy, N. (2008). Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility. *International Journal Production Economics, 116*, 288-297.

Swink, M., Sandvig, J. C., & Mabert, V. A. (1996). Customizing concurrent engineering processes: Five case studies. *Journal of Product Innovation Management, 13*(3), 229-244.

Swink, M., & Song, M. (2007). Effects of marketing-manufacturing integration of new product development time and competitive advantage. *Journal of Operations Management, 25*, 203-217.

Swink, M., & Song, M. (2007). Effects of marketing-manufacturing integration on new product development time and competitive advantage. *Journal of Operations Management, 25*, 203-217.

Taplin, I. M. (2006). Restructuring and reconfiguration The EU textile and clothing industry addapts to change. *European Business Review, 18*(3), 172-186.

Towill, D. R. (1996). Time compression and supply chain management - guided tour. *Logistics Information Management, 9*(6), 41-53.

Tribelski, E., & Sacks, R. (2011). An empirical Study of information flows in multidisciplinary civil engineering design teams using lean measures. *Architectural Engineering and Design Management, 7*(2), 85-101.

Tsourveloudis, N. C., & Valavanis, K. P. (2002). On the measurement of enterprise agility. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications, 33*(3), 329-342.

Vaagen, H., & Wallace, S. W. (2008). Product variety arising from hedging in the fashion supply chains. *International Journal Production Economics, 114*, 431-455.

Van Assen, M. F. (2000). Agile-based competence management: the relation between agile manufacturing and time-based competence management. *International Journal of Agile Management Systems, 2*(2), 142-155.

Vinodh, S., & Balaji, S. (2011). Fuzzy logic based leanness assessment and its decision support system. *International Journal of Production Research, 49*(13), 4027-4041.

Vinodh, S., & Vimal, K. (2012). Thirty criteria based leanness assessment using fuzzy logic approach. *International Journal of Advance Manufacturing Technology, 60*, 1185-1195.

Vokurka, r. J., & O'Leary-Kelly, S. W. (2000). A review of empirical research on manufacturing flexibility. *Journal of Operations Management, 18*, 485-501.

Vonderembse, M. A., Uppal, M., Huang, S. H., & Dismukes, J. P. (2004). Designing supply chains: Towards theory development. *International Journal Production Economics, 100*(2), 223-238.

Walters, D. (2006). Demand chain effectiveness - supply chain efficiencies. *Journal of Enterprise Information Management, 19*(3), 246-261.

Wan, H., & Chen, F. (2009). Decision support for lean practitioners: A web-based adaptive assessment approach. *Computers in Industry, 60*(4), 277-283.

Wang, E. T. G., Shih, S.-P., Jiang, J. J., & Klein, G. (2008). The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit. *The Journal of Systems and Software, 81*(1609-1621).

Wang, L., Ming, X. G., Kong, F. B., Li, D., & Wang, P. P. (2011). Focus on implementation: a framework for lean product development. *Journal of Manufacturing Technology Management, 23*(1), 4-24.

Ward, A. C., Shook, J., & Sobek, D. K. (2007). *Lean Product and Process Development*. Cambridge, MA: The Lean Enterprise Institute.

Waters, D. (2002). *Operations Management: Producing Goods and Services*. Essex: Pearson Education.

Webster, S., & Weng, Z. K. (2008). Ordering and pricing policies in a manufacturing and distribution supply chain for fashion products. *International Journal Production Economics, 114*, 476-486.

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.

Winter, R., & Schelp, J. (2006). Reference modeling and method construction: a design science perspective. *Proceedings of the 2006 ACM Symposium of applied computing, SAC'06, ACM, Dijon, France* (pp. 1561-1562).

Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking: Banish waste and create wealth for your corporation* (2e éd.).

Womack, J., & Jones, D. (2009). *Système Lean Penser l'entreprise au plus juste* (2e éd.). Paris: Pearson Education France.

Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1992). *Le système qui va changer le monde*. Paris: Dunod.

Wong, P., Ignatius, J., & Soh, K. (2012). What is the leanness level of your organisation in lean transformation implementation? An integrated lean index using ANP approach. *Production planning & Control: The Management of Operations*, 1-15.

Würtemberg, L., Lilliesköld, J., & Ericsson, E. (2011 July 31 - August 4, 2011). Abstract Model of LPD: A Critical Review of the Lean Product Development Concept. *2011 Proceedings of PICMET '11: Technology Management In The Energy-Smart World (PICMET)*, *Portland, Oregon* (pp. 868-874).

Yadav, O., Nepal, B., Jain, R., & Mohanty, R. (2010). Some learning from lean manufacturing implementation practices. *International Journal of Service Operations Management, 6*(4), 398-422.

Yeung, A. H. W., Lo, V. H. Y., Yeung, A. C. L., & Cheng, T. C. E. (2008). Specific customer knowledge and operational performance in apparel manufacturing. *International Journal Production Economics, 114*, 520-533.

Yin, R. (2003). *Case study Research: Design and methods*. London: Sage Publications.

Yu, Z., Yan, H., & Cheng, T. C. E. (2001). Benefits of information sharing with supply chain partnerships. *Industrial Management & Data Systems, 101*(3), 114-119.

Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M., & Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes. *International journal of production Economics, 62*((1-2)), 33-43.

Zellner, G. (2011). A structured evaluation of business process improvement approaches. *Business Process Management Journal, 17*(2), 203-237.

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.

Zhimin, C. (2005). Fashion clothing supply chain management, Britain to China. *Textile Asia, 36*(9),53-56.

ANNEXES

ARTICLE 1 – A NEW ANALYSIS FRAMEWORK FOR AGILITY IN THE FASHION INDUSTRY

Int. J. Agile Systems and Management, Vol. 5, No. 2, 2012 175

A new analysis framework for agility in the fashion industry

Andrée-Anne Lemieux*

École Polytechnique de Montréal & CIRRELT,
2500, chemin de Polytechnique,
Montréal, Québec, H3T 1J4, Canada
and
Arts et Métiers ParisTech & LCPI,
151 bd de l'Hopital,
Paris, 75013, France
E-mail: andree-anne.lemieux@polymtl.ca
*Corresponding author

Robert Pellerin

École Polytechnique de Montréal & CIRRELT,
2500, chemin de Polytechnique,
Montréal, Québec, H3T 1J4, Canada
E-mail: robert.pellerin@polymtl.ca

Samir Lamouri

Arts et Métiers ParisTech & LCPI,
151 bd de l'Hopital,
Paris, 75013, France
E-mail: samir.lamouri@ensam.eu

Valentina Carbone

ESCP Europe,
79 Avenue de la République,
Paris, 75543, France
E-mail: vcarbone@escpeurope.eu

Abstract: Fashion consumers are constantly demanding more variety of designs, better quality and service, including both reliability and faster delivery. The achievement of these objectives implies new relations, innovative processes and new modes of evaluation between supply chain stakeholders. These pressures have prompted academics and industrial leaders to investigate new methods in order to achieve effectiveness across the fashion supply chain. As such, the concepts of agile supply chain, flexible systems, and quick response have emerged and have been adopted in several ways in the industry. Despite their recognition, these concepts are often confused in the literature. To avoid those issues, this paper aims at proposing a formal analysis framework, called ASO, for conducting a literature review of the agility initiatives and

Copyright © 2012 Inderscience Enterprises Ltd.

models developed for the fashion industry. The proposed framework identifies key dimensions in terms of action levers related to supply chain agility, scope of improvement initiatives, and targeted objectives.

Keywords: agility; fashion industry; supply chain; analysis framework; responsiveness; flexibility; intra-organisation; adoption of technology; process improvements; innovation; organisational changes; market positioning.

Reference to this paper should be made as follows: Lemieux, A-A., Pellerin, R., Lamouri, S. and Carbone, V. (2012) 'A new analysis framework for agility in the fashion industry', *Int. J. Agile Systems and Management*, Vol. 5, No. 2, pp.175–197.

Biographical notes: Andrée-Anne Lemieux is a PhD candidate in co-direction in the Department of Mathematics and Industrial engineering at EcolePolytechnique de Montreal, Canada and in the Laboratoire Conception de Produits Innovation at Arts et Métiers ParisTech, France. She received her BA in Fashion Design and Management at Université du Québec à Montréal. She holds industrial experiences in several areas in the fashion industry such as product development, purchasing, sales and marketing.

Robert Pellerin is a Full Professor in the Department of Mathematics and Industrial engineering at EcolePolytechnique de Montreal, Canada. He holds BEng in Engineering Management and PhD in Industrial Engineering. He has practiced for more than 12 years in reengineering projects and enterprise resource planning (ERP) systems implementation including ten years as a Project Manager. He is the current Chairman of the Jarislowsky/SNC-Lavalin research chair on international project management and he is a member of the CIRRELT research group.

Samir Lamouri is a Professor of Mechanical Engineering and Information Technology in the Department of Mechanical Engineering at Arts et MétiersParisTech, France. He has been involved in several research projects about supply chain management and information systems. His research interests deal with supply chain management, information sharing and exchange, PLM, APS, ERP systems, collaborative practices, and their impacts on enterprise performance.

Valentina Carbone is an Associate Professor at ESCP Europe. Her teaching areas are supply chain management, purchasing and operations management. Before her academic career, she worked for Procter & Gamble and Finseda over a period of three years. Her main research interests concern the organisation and coordination of global supply chains and her current research work covers green and sustainable supply chain management. She is the author of peer reviewed articles, book chapters and communications at international research conferences.

1 Introduction

The fashion market is characterised by a short life cycle, high volatility, low predictability, the high impulse purchase behaviour of customers, and a long and heterogeneous supply process (Bruce et al., 2004; Brun et al., 2008; Christopher et al., 2004; Fujita, 2007; Lee and Rhee, 2008; Sen, 2008). The industry, also referred to as the

textile and apparel industry, concentrates its efforts to propose a large product variety that follows currents and trends of the moment (Christopher et al., 2004; Sen, 2008). Within this market, customers are increasingly demanding more variety, better quality and service, including both reliability and faster delivery (Duclos et al., 2003; Fernie and Azuma, 2004). As such, the fashion industry has to be reactive in order to meet their customers' preferences that are continuously changing (Faisal et al., 2006). Fashion organisations have to constantly renew bodies, fabrics and colours over the seasons. The actual trend is to increase the number of seasons and hence enlarge the numbers of collections, product ranges, lines, styles and scales. According to Sen (2008), today's fashion manufacturers usually present four to six collections every year. Some major players of the textile and apparel industry like Zara have pushed the limits even further in bringing novelty twice a week in their stores all around the world (Carugati et al., 2008; Ferdows et al., 2003).

In order to realise that much newness, at affordable prices and according to the trends, textile and apparel industry has to be capable to master and to adapt its business process all along the supply chain. These challenges intensify the fashion industry needs to be agile in terms of technical data and product specifications management, multi-sourcing, informational flow management from suppliers to customers and distant teams management along the supply chain. In addition, the industry is now increasingly facing global competition and rapid technology advances, which bring new challenges and opportunities (Walters, 2006).

In this continuous productivity research, lead times to develop and manufacture reliable products play a fundamental role in the business strategy of a fashion enterprise. This objective achievement implies new relations, innovative processes and a new mode of evaluation between supply chain stakeholders. The ability to define trends and customers' needs to translate them in a timely manner into conception and product development becomes essential (Christopher et al., 2004; Towill, 1996). The required time to develop a new product, from conception to manufacturing taking into consideration the high standards in terms of marketing, design, manufacturing and supply is called time-to-market.

Among possible answers, lean engineering tools, based on competencies and knowledge centred on customer and market needs, may provide means for reducing the time-to-market while increasing agility. For instance, the concept of 'test and design' which consists in testing all components, sub-assembly and new technologies until the infinite before its adoption may be used to create knowledge and collected though 'check sheets' (Kennedy et al., 2008). This information could be used as a base to communicate along the supply chain key actors through integrating events to stimulate agility in decision making since all possibilities would be indeed available. In a similar manner, lean modelling tools like the 'value stream mapping' (VSM), which is used to model organisation business processes in order to eliminate waste, could as well bring improvements sources to reduce fashion industry time-to-market without compromising agility. However, these tools might need some adaptations considering the unique characteristics of the fashion industry in terms of development process where conception is mostly oriented towards an artistic and aesthetic direction.

These pressures have also prompted academics and industrialists to investigate new methods to improve the effectiveness of the entire fashion supply chain. O'Marah (2001) pointed out that today's market competition is no longer based on company vs. company business models, but instead relies on supply chain versus supply chain efficiency. As

such, the concepts of agile supply chain, flexible systems, and quick response have emerged and been adopted in several ways in the fashion industry. Despite their recognition, these concepts are often confused in the literature. For instance, confusion often occurs when agility is compared to flexibility. The two concepts are sometimes identically defined when they are applied to the whole enterprise, but some differences appear when they are used to refer to manufacturing strategies (Sherehiy et al., 2007).

To avoid those issues, this paper aims to propose a formal analysis framework, called ASO, for conducting a literature review of the agility initiatives and models developed for the fashion industry. The proposed framework identifies key themes related to supply chain agility by segmenting the analysis on three different basis: action levers, scope, and objectives. The main objective of the proposed framework is to identify knowledge gaps on methodologies enabling transformation of current practices used in the fashion industry.

The remainder of the paper is organised as follows. Section 2 presents the proposed review framework and its three themes of analysis. The framework relies on a literature review on the agility concept from renowned international journals. A literature review on the main agility initiatives and proposed models for the fashion industry according to the framework themes is then presented in Section 3. Section 4 underlines our contribution by reviewing the three dimensions of the framework. The paper concludes in Section 5 with our future research activities in this area.

2 Framework review

Numerous quick-response systems and flexibility tools and models were developed to react to the need for agility in the manufacturing industry as well as in the fashion industry (Abernathy et al., 2000; Christopher and Towill, 2001; Choi and Chow, 2008; Dani and Ranganathan, 2008; Duclos et al., 2003; Fujita, 2007; Gong, 2008; Koste and Maholtra, 1999; Perry et al., 1999; Power et al., 2001; Rai Dixit and Mishra, 2008; Swafford et al., 2008; Vokurka and O'Leary-Kelly, 2000; Zhang et al., 2006). While this need is well understood by practitioners and researchers, the concept of agility itself is surprisingly rarely well defined in the literature (Bernardes and Hanna, 2009).

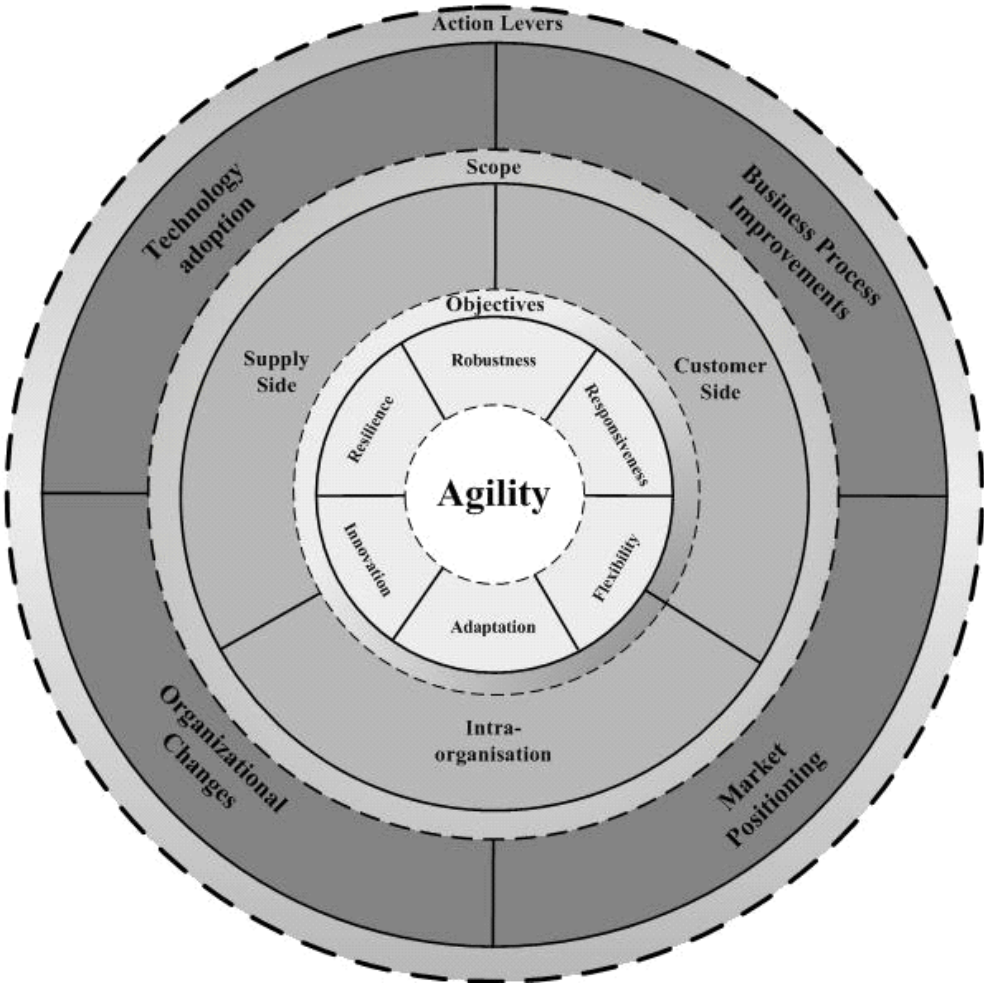
In global terms, supply chain agility can be simply defined as the ability to respond rapidly and accurately to a demand-driven market (Christopher, 2000). Several authors have proposed frameworks to analyse agility. For example, Christopher (2000) proposes a model based on four dimensions allowing the supply chain to become agile. The four dimensions are network-based, virtual integration, process integration and market sensitivity. In the same line of thought, Crocitto and Youssef (2003) examine the organisational aspects of agility (role of people, organisational characteristics, delivery of quality and services). In a similar manner, Duclos et al. (2003) present a literature review based on five flexibility dimensions of supply chains (product, volume, new product, distribution and responsiveness). Vokurka and O'Leary-Kelly (2000) use four flexibility variables (strategy, organisational structure, environmental uncertainty and technology) to structure their review.

Agility is also presented as a concept linked to various practices and technologies that have been implemented during the past two decades (Goldman et al., 1995; White et al., 2005; Yusuf et al., 1999). For instance, some authors argue that agility is mutually

compatible with lean manufacturing, computer integrated manufacturing (CIM), total quality management (TQM), material requirement planning II (MRPII), just-in-time (JIT), and employee empowerment.

Despite the fact that these models are often cited in the literature, they can be interpreted in different ways and they do not allow for differentiating agility in the total supply chain. Also, authors rarely make a distinction between initiatives to create and to measure agility in an organisation. Thus, performance indicators reported in scientific literature are divergent from one case study to another. Consequently, it becomes challenging to compare the benefits obtained from one strategy or method of application to another. The lack of precision in the agility concept definition mostly explains this difficulty (Van Assen, 2000). In an industrial view, it is also difficult for an organisation to define which tools or methods in scientific literature are the most appropriate for them to achieve agility objectives. Therefore, it appears to be necessary for us to propose a framework allowing managers to easily understand agility creation mechanisms and their impact on organisation.

Figure 1 ASO analysis framework



Thus, we propose to rely on a more rigorous agility definition and to analyse literature with three independent axes: anticipated agility *objectives*, agility *scope* and *action levers* to attain agility in total supply chain. This framework will allow for a characterisation of the models presented in the literature in answering three fundamental questions:

- *What:* What do we want to obtain? What are the improvement objectives?
- *Who:* Who are the specific actors? Which are the concerned services by the set-up of improvements strategies and methods?
- *How:* What are the proposed methods and tools to achieve it? What are the action plans and strategies to realise anticipated objectives?

We propose to segment each of the three axes (objectives, scope and action levers) as exposed in Figure 1, in order to better position and compare existing agility models. Each of the axes will be more detailed in the following paragraphs.

2.1 Objectives

The first framework layer, *objectives*, refers to agility as being a rapid and proactive adaptation of enterprise elements to unexpected and unpredicted changes (Kidd, 1996; Sanchez and Nagi, 2001; Tsourveloudis and Valavanis, 2002).

We propose to segment *objectives* layer according to a more formalised agility definition used in military operations as defined as a synergistic combination of the following dimensions (Alberts and Hayes, 2003):

1 *robustness:* the ability to maintain effectiveness across a range of tasks, situations, and conditions

2 *resilience:* the ability to recover from or adjust to misfortune, damage, or a destabilising perturbation in the environment

3 *responsiveness:* the ability to react to a change in the environment in a timely manner

4 *flexibility:* the ability to employ multiple ways to succeed and the capacity to move seamlessly between them

5 *innovation:* the ability to do new things and the ability to do old things in new ways

6 *adaptation:* the ability to change work processes and the ability to change the organisation.

This formalised agility definition distinguishes that an organisation agility is multi-faceted. Whereas some agility elements measure how an organisation operates or adjusts itself in a short term, some other elements such as innovation deal with organisation capacity in a long-term manner. If those six attributes are analytically distinct, they are often interdependent. They will outline which six targets should be attained and which agility models and initiatives in the literature refer to each of the targets.

2.2 Scope

The second framework layer, *scope*, identifies who the supply chain actors concern by attaining agility objectives. The layer is divided into three classical views of supply chains (*intra-organisational*, *supply* side, *customer* side).

The first view, *intra-organisational*, refers to the information sharing needed between actors within an organisation. According to Christopher (2000), process integration, defined as without borders collaborations development at operational processes different levels, is essential to attain agility. Fabbe-Costes and Jahre (2008) demonstrate that an important link exists between dynamic integration within an organisation and supply chain agility performance.

The second view, *supply* side, refers to network integration at an organisational level, from raw material suppliers to the point of sale. White et al. (2005) assert that there is a current trend for individual firms to move to more collaborative relationships. Within that trend, inter-organisational relationships have been formerly studied according to different governance models (market governance, vertical integration, cooperative relationships) (Golicic, 2005). Several typologies and models categorising inter-organisational relationships have also been presented in the literature (Baglin et al., 2007; Paché and Spalanzani, 2007).

The third view, the *customer* side, examines the supply chain market side and mainly focus on market needs. Customers' expectations in terms of price, lead-time and product variety are systematically increasing and apply strong pressures on retailers and manufacturers to accurately answer demand (Duclos et al., 2003; Hickey, 2006; Mason-Jones et al., 2000a). In addition, according to McCullen and Towill (2002), the bullwhip effect, defined as the phenomenon resulting from demand information transmitted along the chain in the context of a volatile market, have a tendency to be distorted, which will misguide the upstream stage of the supply chain and will create costly variations in lead-times and inventories. Subsequently, in order to stay competitive, organisations need to understand and materialise the demand of the fashion market (Mason-Jones et al., 2000a). In that context, Naylor et al. (1999) show that the agile manufacturing paradigm is the best adapted to respond to volatile demand in terms of volume and variety. This ability to read and respond to the demand is called market sensitivity, according to Christopher (2000).

2.3 Action levers

The third framework layer, *action levers*, allows initiatives to be categorised in terms of methods, tools and strategies to create agility in a supply chain. We propose dividing the layer into four types of agility creation mechanisms, which are technology adoption, business process improvements, organisational changes deployments and market positioning in order to characterise the proposed methods and tools from scientific literature.

The first dimension, *technology*, highlights tools and methods referring to technology adoption. According to Bertolini et al. (2004), Bruce et al. (2004) and Castelli and Brun (2010), the use of technology that allows data sharing across a total supply chain is, in today's competitive market, crucial in order to become agile.

The second dimension, *process*, presents improvement strategies adopted in business processes. According to Brun and Castelli (2008), Brun et al. (2008) and Khan and

Pillinia (2008), efficient processes planning and management improve supply chain performance. This dimension presents approaches and strategies such as lean, continuous improvement, just in time and process re-engineering, each using different ways to modify an organisation's business processes.

The third dimension, *organisation*, presents organisational changes used to attain agility. For example, several authors argue that alliances between supply chain actors are essential to improving agility along a supply chain in a globalisation context and in a volatile market (Bruce et al., 2004; Castelli and Brun, 2010; Christopher et al., 2004; Hunter, 1994; Khan and Pillinia, 2008; Lowson, 1995; Sen, 2008).

The fourth dimension, *market*, is oriented on commercial initiatives. This dimension presents adopted strategies to better answer to customer's demand such as positioning and market segmentation, new collection launches, marketing campaign, etc.

3 Literature review

The review of relevant literature on agility initiatives and proposed models for the fashion industry followed a structured approach to determine the source material as it is suggested by Webster and Watson (2002). First, a database-driven review in *Compendex*, *Emerald*, *Google Scholar*, *Proquest*, *Science Direct* and *Web of Science* using keywords related to our agility analysis framework layers coupled with 'fashion industry' OR 'apparel and textile industry' was conducted. Then, to pinpoint other papers not caught by our keyword sieve, leading journals' table of contents were as well scanned. Citations of articles identified in the previous steps were also reviewed to determine prior articles to consider. Table 1 presents the distribution of articles by journals that were used in our literature review.

Table 1 Distribution of articles by journals

Journals	*Selected articles*
International Journal Production Economics	14
International Journal of Agile Systems and Management	5
Supply Chain Management: An International Journal	3
Industrial Management and Data Systems	3
International Journal of Retail and Distribution Management	3
International Journal of Physical Distribution and Logistics Management	3
International Journal of Operations and Production Management	2
International Journal of Production Research	2
Journal of Enterprise Information Management	2
Journal of Operations Management	2
European Journal of Marketing	2
European Journal of Operational Research	1
Industrial Marketing Management	1
International Journal of Clothing Science and Technology	1
International Journal of Industrial Ergonomics	1
International Journal of Information Management	1

Table 1 Distribution of articles by journals (continued)

Journals	*Selected articles*
International Journal of Logistics Management	1
Journal of Business Logistics	1
Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications	1
Journal of Retailing	1
Journal of the Textile Institute	1
Logistics Information Management	1
Management Decision	1
Manufacturing Review	1
Supply Chain Management Review	1
Technology in Society	1
Textile World	1
Total no. of articles	57

3.1 Objectives

3.1.1 Robustness

Naylor et al. (1999) describe robustness as the ability for an agile manufacturer to endure demand variations and to take advantage of these fluctuations to maximise profits. Mason-Jones et al. (2000a) presents robustness in terms of decision support systems to simplify material flow in a lean, agile and leagile (a combination of lean and agile) context. Other than these authors, it seems that the literature on the fashion industry does not consider robustness to be a relevant objective to attain agility.

3.1.2 Responsiveness

According to Faisal et al. (2006), the fashion industry has to be highly responsive as customers' preferences constantly change and has to be capable of quickly responding to rapidly changing market requirements. According to Zhang et al. (2006), it is in a customers' satisfaction perspective that is possible to improve responsiveness.

In a review of the current state of operations on recent trends across the fashion supply chain in the USA, Sen (2008) affirms that order lead times play a major role in the fashion market, since the earlier the retailer has to order merchandise the more limited his knowledge of customer demand will be. He adds that it is principally domestic manufacturing that can provide the responsiveness demanded by the fashion market through their shorter lead times compared to long delivery lead-times from low-cost countries in Asia.

According to Christopher et al. (2004) there are three critical lead-times to improve in order to be agile, which are time-to-market, time-to-serve and time-to-react. Some authors (Bruce et al., 2004; Khan and Pillinia, 2008) suggest that the trade-off between cost of production, lead-time of supply and uncertainty about demand within the industry pushes the focus to improved responsiveness. In addition, Sen (2008) exposes that in reducing the required time to develop a design it will be possible to improve supply chain responsiveness in the fashion industry.

3.1.3 Flexibility

Vokurka and O'Leary-Kelly (2000) present manufacturing flexibility as the ability to answer customers' changes in expectations and to unpredictable market changes. According to Sen (2008), fashion enterprises have to emphasise quality and supply chain flexibility at the same time to ensure a competitive advantage.

According to Zhang et al. (2006), flexibility has to be interpreted in a perspective of value chain. In addition, they insist that spanning flexibility allows companies to respond quickly to various customers' needs by synchronising product creation and delivery through an efficient and effective flow of storage of information along the supply chain. Castelli and Brun (2010) emphasise that flexibility and speed depend on the organisation's competence for coordinating internal and external activities to align the whole supply chain process all along the value chain. They also add that both manufacturer and retailer can be more reactive to volatile consumer trends through process integration.

Brun et al. (2008) assert that their case studies have shown higher attention to increased production flexibility in order to rapidly intensify the production of successful products. For instance, they add that the shifting of manufacturing organisation from job shops to cells has proven to be an effective strategy in this regard.

3.1.4 Innovation

Design innovation is a fundamental lever for fashion brand positioning (Moore and Birtwistle, 2005; Khan et al., 2008). Sen (2008) presents the fashion market as products with a varying level of fashion content in terms of innovation and functionality. Brun et al. (2008) express that the role of suppliers and outsourcers are critical in terms of innovation since fashion products are often co-designed. In this manner, fashion firms can access innovative competences of the various relationships with suppliers specialised in different technologies and materials (Christopher, 2000; Bruce et al., 2004). However, in order to manage the supply network efficiently and to avoid reproduction, firms have to develop more innovative knowledge (Khan et al., 2008) and have to elaborate collaborative associations with chosen suppliers (Brun et al., 2008) especially for high fashion products. According to Zhang et al. (2006), innovation is a variable that influences customer satisfaction.

3.1.5 Resilience and adaptation

It is surprising to note that literature related to the fashion industry does not consider these two dimensions. It seems that authors do not recognise the necessity in the fashion industry, opposed to other manufacturing industries, to adopt practices to increase the resilience and adaptation capacity in their business process.

3.2 Scope

3.2.1 Intra-organisational

According to Zhang et al. (2006), intra-organisational coordination of sourcing, making and distributing activities by eliminating redundant activities and bottlenecks enhances the firm's ability to respond to market changes and reduces response time by facilitating

the seamless flow of demand and supply information. Moore and Birtwistle (2005) express that in the fashion industry intra-business synergies in terms of supply and resource provide effective benefits for the group as a whole. Sen (2008) adds that further manufacturing responsiveness may be achieved by establishing or improving internal practices at the manufacturing level such as forecasting and planning future production needs and providing logistical support to efficiently process shipments. Although these authors recognise the need to reinvent business processes in an intra-organisational level, it seems that the fashion industry literature dwells more upon the external side of the supply, which will be further analysed in the following paragraphs.

3.2.2 The supply side

Network integration, associated with efficient communication between suppliers and the ordering party, supported by information technologies, is one of the factors of success to attain agility (Bergvall-Forsberg and Towers, 2007; Bruce et al., 2004; Christopher et al., 2004). Castelli and Brun (2010) argue that it is essential to have good communication between suppliers and buyers in order to coordinate and ensure efficient inventory management. Brun et al. (2008) add that in the fashion industry, suppliers are chosen carefully and consistent operations control is done to allow more flexibility. From there, several authors express that alliances between supply chain stakeholders are important to obtain agility (Bruce et al., 2004; Castelli and Brun, 2010; Christopher et al., 2004; Hunter, 1994; Khan and Pillinia, 2008; Lowson, 1995; Sen, 2008). Therefore, Perry et al. (1999) have developed an efficient communication model based on multidirectional information flows. The model turned out to be positive in achieving a faster response to demand in opposition to a unidirectional communication flow. They show that a positive attitude towards partnering and communication between the industry results in stronger links all along the chain. However, Webster and Weng (2008) find that operating in a price-sensitive and random demand market (fashion products), a control scenario requiring communication from one party to another may be only of interest to one party. For example, a vendor-managed-inventory policy between a manufacturer and a distributor is much more advantageous for the manufacturer. Nevertheless, they argue that there is still a need for communication between actors, no matter what strategy is used.

3.2.3 The customer side

According to Walters (2006) and Fernie and Azuma (2004), globalisation of the fashion industry and fast fashion retailers have extended consumer needs in terms of speed, variety and style at low price in bringing continually multiple large collections at increasingly more affordable prices. Faisal et al. (2006) affirm that today's fashion customers are harder to generalise and it becomes necessary to develop market sensitivity in order to understand and translate the needs of customers and markets (Bruce et al., 2004; Brun et al., 2008; Christopher et al., 2004; Sen, 2008). Perry et al. (1999) add that fashion enterprises have to concentrate on customer satisfaction to stay competitive. However, according to Faisal et al. (2006), there are no quick-fix solutions to build market sensitive supply chain; supply chain strategists have found market sensitivity to be one of the most challenging tasks in the fashion industry.

3.3 Action levers

3.3.1 Adoption of technology

Several papers in our review point out that the use of technology is important for increasing effectiveness and performance. The main resulting benefit is information sharing within an organisation and all along the supply chain. According to several authors (Bertolini et al., 2004; Bruce et al., 2004; Castelli and Brun, 2010), the use of information technology to share data between supply chain partners is crucial for agility. The electronic data information (EDI), a computer-to-computer information exchange system, is the information technology most cited in the literature (Adewole, 2005; Perry et al., 1999; Sen, 2008; Walters, 2006; Yeung et al., 2008). The use of EDI permits the standardisation of information and the transmission of structured data (orders, invoices, etc.). After implementing EDI systems, large clothing retailers and manufacturers found that orders were processed more rapidly; the time to get merchandise into the stores was reduced as information was already available at each phase of the supply process (Adewole, 2005; Khan and Pillinia, 2008). Other technologies such as computer-aided design (CAD), computer-aided manufacture (CAM), computer integrated manufacture (CIM), product development manager (PDM), mobile communication network universal profit coding (UPC), electronic point of sale (EPoS) and systems responding to different stage of the chain have also been studied in the literature. More recently, emerging product lifecycle management (PLM) technologies have been adopted in the fashion industry to improve communication during the product development processes. PLM is also recognised for reducing the conception-to-production cycle time (Sen, 2008). According to Walters (2006), Salvatore Ferragamo, a high-fashion Italian company, had reduced the time-to market of its design by 20% by using information and computer technologies. Some other success stories like Zara, a firm that has heavily automated all of its supply chain operations, also confirmed the benefits of adopting and integrating technologies to achieve agility (Carugati et al., 2008).

3.3.2 Process improvements

Christopher (2000) states that shared-information among the firm actors can only be fully leveraged through process integration. This implies that the traditional silos of oriented organisation need to be rearranged in a process-oriented manner, not only inside each service or department but also at the organisational level. The process integration means developing collaborative connections without boundaries and buffers between the different stages of a firm's operational process. In addition, Bertolini et al. (2004) suggest that total integration is mainly achieved through cross enterprise data sharing at different levels in the supply chain, from point of sales data to inventories and from production planning to transport. Focal companies in the integrated supply chain are constantly linked to their suppliers, distributors, financing partners, with whom they share real-time information. Lam and Postle (2006) presented a good example of the integration of processes: Li & Fung, a Hong Kong global sourcing solutions company, performs the higher-value-added tasks such as design and quality control in-house and out-sources the lower-value-added tasks to partners within their network around the world. This strategy allows them to keep control of each process and to deliver products that meet their customer expectations in terms of quality and cost.

Research by Bruce et al. (2004) reveals that the fashion organisation's challenge is to either concentrate on speed and efficiency through the supply chain to replenish pre-determined inventory or to produce exact quantities in order to respond accurately and timely to customer's orders. Authors like Cattani et al. (2008), Au et al. (2008) and Karakul (2008) have developed models to optimise responsiveness by forecasting capacity levels for effective production and sales. Zhang et al. (2006) add that it is from an elimination of bottlenecks and intra-organisational processes coordination that it becomes possible to improve supply chain responsiveness. Vokurka and O'Leary-Kelly (2000) sustain that some fashion industry enterprises use a variety of improvement programmes such as just in time and mass customisation techniques to counter competitive market pressures.

Bruce et al. (2004) suggest that the UK fashion industry needs to concentrate on quick response methods such as flexible delivery through domestic sourcing, reduced levels of stock within the supply chain and increased net margins to remain competitive. Carugati et al. (2008) discuss the case of Zara to expose the importance of time and how they deliver collections successfully in a quick response manner. With its in-house design and production facilities, Zara is able to vary its selection twice a week throughout the year. There are about 10,000 new product designs, usually in seven colours and seven sizes, introduced every year (Ferdows et al., 2003). Zara has innovated at each stage of the supply chain to constantly improve speed.

This type of operational strategy is also exposed in the works of Abernathy et al. (2000). They propose a supply chain lean management adapted to the textile and fashion industry. Their model allows retailers to replenish products faster and to deliver products in responding to strict conditions in terms of delivery time, exactitude and accuracy. Also in a lean practice framework, Bergvall-Forsberg and Towers (2007) express that it is possible to apply price and promotion mechanisms to maintain physical cost at a minimum level if the number of design references is low. However, according to Bruce et al. (2004) and Mason-Jones et al. (2000b), the textile industry does not correspond perfectly to either paradigm, lean or agile, but is a combination of both that will work in response to uncertain demand management and cost reduction objectives. From that point of view, Bergvall-Forsberg and Towers (2007) present a mixed supply chain approach linking the two paradigms following fashion product lifecycle. They reiterate that a combination of the two paradigms is necessary to build an efficient network and to implement long term and efficient strategic solutions.

3.3.3 Organisational changes

There are many initiatives for organisational changes in the fashion industry. Most of these initiatives aim to review ways of communication between the different supply chain actors. In the context of constant product development such as is in the fashion industry, there is a consistent need to balance supply and demand. The requirement of timely information on sales and the ability to transfer that information to the entire network is necessary to become agile (Abernathy et al., 2000; Walters, 2006). Khan and Pillinia (2008) argue that generating a common supply chain identity with equal boundaries across the chain will enhance efficiency. Cattani et al. (2008) assert that more effective control resulting from information sharing along the supply chain will give firms more responsiveness and will help to diagnose, measure and settle

problems more efficiently (Brun et al., 2008; Brun and Castelli, 2008; Khan and Pillinia, 2008; Lam and Postle, 2006). Abernathy et al. (2000) and Walters (2006) add that it is in the ability to transmit information in a constant manner to the network that it is possible to achieve agility. Indeed, from a case study, Castelli and Brun (2010) related that some companies used periodical meetings in order to ensure the horizontal alignment of information. Besides, information sharing is further facilitated by collaborative relationships between actors along the supply chain (Perry et al., 1999).

However, from the case study by Bergvall-Forsberg and Towers (2007), it seems that integration practices between firms and suppliers have not been widely applied in the fashion industry. Lam and Postle (2006) have also reported the same result in Hong Kong's supply chain investigation. They identified barriers to logistic integration within the fashion network that are linked to technology, information sharing, and lack of understanding the supply chain management concept. On the other hand and according to Sen (2008), large private retailers from the USA successfully integrated their supply chain from vendors to buyers, resulting in more product variety in large quantities and with shorter procurement lead times. Bertolini et al. (2004) add that the total synchronisation between supply chain players is the distinguishing aspect that characterises the fashion leaders in today's competition.

3.3.4 Market positioning

Bergvall-Forsberg and Towers (2007) have developed an agile dynamic model combining the management side (control elements) and supply chain structural side (planning elements). To test its validity, they realised a multiple case study comprised of eleven European textiles and apparel factories. The major conclusion is that a structured segmentation and a clear target of customers related to an efficient demand management are necessary for agility success and for increasing performance (Quinn et al., 2007). In addition, some companies have obtained important benefits in joining marketing strategies to product and customer segmentation (Sen, 2008). Brun et al. (2008) state that brand image and characterisation are significant aspects to consider in order to get positioning into the fashion industry.

Still from a commercial perspective, Brun and Castelli (2008) present a strategy to reduce the risk of delayed collections, which could affect customer approval. It consists of producing some lines or collections in advance that will be advertised and, usually supported by marketing tools, presented as 'must-haves' or 'best seller' products. From the evidence of the Zara success story, Ferdows et al. (2003) show how limited price variations, through limited markdowns, may foster competitiveness in the fashion industry.

Sen (2008) suggests that a private label can be a good tool to present more product variety to customers. Vaagen and Wallace (2008) discussed how hedging portfolios allow for better control to be kept over variety strategy. Brun et al. (2008) found that outsourcing to a large number of small enterprises allows increasing flexibility in terms of product variety. They also stated that a high fashion product often requires hand-made quality details. As such, the use of small hand-making suppliers contributes to making each item unique and increases both exclusiveness and variety from the customer's point of view.

Table 2 References according to each framework unit of analysis

Dimensions / *References*	*Objectives*						*Scope*			*Action Levers*			
	Robustness	*Responsiveness*	*Flexibility*	*Innovation*	*Resilience*	*Adaptation*	*Intra-organisational*	*Supply side*	*Customer side*	*Adoption of technology*	*Process improvements*	*Organisational changes*	*Market positioning*
Abernathy et al. (2000)											X	X	
Adewole (2005)										X			
Au et al. (2008)											X		
Bergvall-Forsberg and Towers (2007)								X			X	X	X
Bertolini et al. (2004)										X	X	X	
Bruce et al. (2004)		X		X				X	X	X	X		
Brun et al. (2008)			X	X				X	X			X	X
Brun and Castelli (2008)												X	X
Carugati et al. (2008)										X	X		
Castelli and Brun (2010)			X					X		X		X	
Cattani et al. (2008)											X	X	
Christopher (2000)				X							X		
Christopher et al. (2004)		X						X	X				
Faisal et al. (2006)		X							X				
Ferdows et al. (2003)											X		X
Fernie and Azuma (2004)									X				
Hunter (1994)								X					
Karakul (2008)											X		

Table 2 References according to each framework unit of analysis (continued)

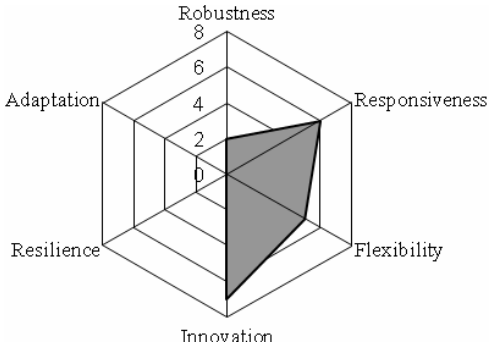
References \ Dimensions	Objectives						Scope			Action Levers			
	Robustness	*Responsiveness*	*Flexibility*	*Innovation*	*Resilience*	*Adaptation*	*Intra-organisational*	*Supply side*	*Customer side*	*Adoption of technology*	*Process improvements*	*Organisational changes*	*Market positioning*
Khan and Pillania (2008)		X						X		X		X	
Khan et al. (2008)				X									
Lam and Postle (2006)											X	X	
Lowson (1995)								X					
Mason-Jones et al. (2000a)	X												
Mason-Jones et al. (2000b)											X		
Moore and Birtwistle (2005)				X			X						
Naylor et al. (1999)	X												
Perry et al. (1999)								X	X	X		X	
Quinn et al. (2007)													X
Sen (2008)		X	X	X			X	X	X	X		X	X
Vaagen and Wallace (2008)													X
Vokurka and O'Leary-Kelly (2000)			X								X		
Walters (2006)									X	X		X	
Webster and Weng (2008)								X					
Yeung et al.(2008)										X			
Zhang et al. (2006)		X	X	X			X				X		

4 Derivation of the ASO framework

In this paper, we have attempted to present a new analysis framework for studying supply chain agility in the fashion industry. Table 2 presents the concept matrix compiling references for each framework unit of analysis.

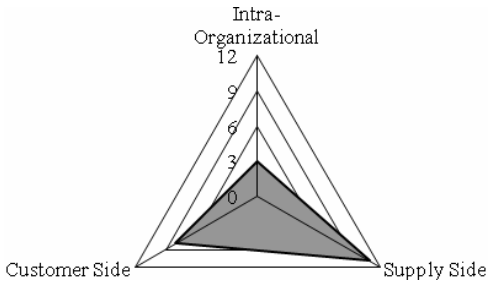
The first layer of the ASO framework proposes six main objectives to attain to become agile which were robustness, responsiveness, flexibility, innovation, resilience and adaptation. Figure 2 presents the number of papers in our literature review that covered each objective.

Figure 2 Number of papers covering agility objectives



The fashion industry literature review revealed that most of models and initiatives correspond to innovation, which is clearly a motor for the fashion industry, caused by a product with a short lifecycle and a strong demand for variety in terms of design. Although several authors have presented design as an important objective, there was not a lot of information on process innovation or how to innovate more without impairing lead times or quality and service. The second and third objectives the most present in the literature are responsiveness and flexibility. In considering that the fashion industry is constantly facing a volatile market, it is not surprising that the ability to react to a change in the environment in a timely manner and the ability to employ multiple ways to succeed and the capacity to move seamlessly between them is well presented and understood. Also, we have found that robustness, resilience and adaptation are not underlined much in the fashion literature. Is it because these objectives are not well understood by the fashion industry or is it because the fashion industry does not need to achieve these objectives in order to be agile?

Figure 3 Number of papers presenting scope dimension

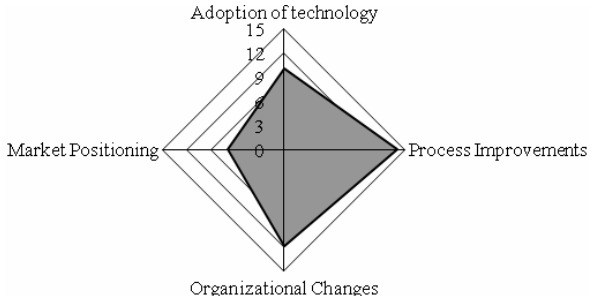


The second layer of the ASO framework reviews the scope of the agility initiatives. Figure 3 presents the number of papers providing information on each scope dimension.

Although there is surely a need to reorganise internal processes in the fashion industry to become agile, it appears that the intra-organisational side is less studied compared to the other sides of the chain in the literature. On the other hand, the supply side of the fashion industry is well exposed. Good communication and feedback between the supply chain actors is essential to coordinate supply chain. In order to deal with global competition and volatile demand, integration network, through information-sharing and alliances along the supply chain, is also necessary to improve efficiency and responsiveness. However, complete supply chain agility can only be achieved with the high levels of inter-organisational relationships by removing informational and managerial barriers between supply chain actors. The concept of relationship plurality then allows the synchronisation of services and operations. However, in a fragmented industry like the fashion industry, it is not surprising to see that inter-organisational relationships often fall into an intermediary governance spectrum. We can see that there is an evolution and the industry is attempting to move from manufacturing towards distribution and retail in developing network of directly operated stores. In this manner, it might be easier to develop market sensitivity, which is crucial to attain agility. As the literature exposed, today's fashion customers are hard to generalise and it becomes critical for the industry to understand and translate demand in their products in a variety of design, styles, and colours at a low cost and in short lead times.

Nevertheless, actions to leverage agility in terms of strategies, methods and tools are present in the fashion industry. The third layer of our framework divided agility action levers into four types: technology adoption, process improvements, organisational changes and market positioning. Figure 4 illustrates number of papers presenting on each action levers type.

Figure 4 Number of papers presenting action levers type



The literature review of the fashion domain confirmed that technology adoption is essential to facilitate the informational flows and process integration. Through systems and technology implementation, organisations are able to standardise data (orders, invoices, product information, etc.) that need to be shared between supply chain actors. Technology allows sharing of information in real-time. When implemented, an organisation can face volatile demand with more reactivity and efficiency in coordinating processes along the chain.

The major benefit of integrating technologies, processes, and network is the continuous availability of information along the supply chain, which can promote time

reduction and better quality control. Despite the fact that some fashion organisations have succeeded in integrating technology, processes, and network, it seems that there are still limitations to implementing technology in the global fashion industry and to changing the way to give and take within the network to improve a process. We also noted that most studies looked at the integration within the supply chain and did not address the integration needs and difficulties within the fashion organisations.

The combination of the two paradigms, lean and agile, was presented as a solution to leverage efficiency in the fashion industry. Is this how an organisation would reduce their time-to-market while remaining competitive in terms of product variety and price? How can the two paradigms be implemented and live in a global fashion supply chain? Is this new philosophy adapted to this industry from product development to manufacturing and distribution? How can marketing and segmentation strategies, which are important tools for enhancing market positioning, be embraced with this way of thinking?

5 Conclusions and perspectives

Retailers have expanded consumer expectations in terms of innovations at low cost and in short lead times. The ability to understand the interactions between all of these elements is now crucial to remaining competitive. It seems however that there is no easy way to improve agility while dealing with all of the specificities of the fashion industry.

Our review allowed identifying knowledge gaps on methodologies enabling transformation of current practices used in the fashion industry. There is clearly a breach in the scientific literature regarding robustness, resilience, and adaptation objectives. Furthermore, it appears that the scientific literature has not sufficiently covered the intra-organisational side of fashion agility and many questions still need to be answered. How can organisations conduct business processes overhaul to reduce their time-to-market while remaining competitive in terms of product variety and price? Which tools and methods are applicable to the fashion industry specificities?

In conclusion, the proposed ASO framework clearly identified gaps in the scientific literature. We hope that this analysis will encourage the scientific community to develop new practices and to propose innovative methodologies adapted to the specificities of the fashion industry in order to create agile organisations and supply chains. At the same time, the proposed literature review framework may be adapted to other industrial sectors. The definition of formal analysis layers based on action levers, scope, and objectives of transformation initiatives, approaches and models provides key directions in trying to identify research opportunities related to agile systems.

References

Abernathy, F.H., Dunlop, J.T., Hammond, J.H. and Weil, D. (2000) 'Retailing and supply chains in the information age', *Technology in Society*, Vol. 22, No. 1, pp.5–31.

Adewole, A. (2005) 'Developing a strategic framework for efficient and effective optimisation of information in the supply chains of the UK clothing manufacture industry', *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 10, No. 5, pp.357–366.

Alberts, D.S. and Hayes, R.E. (2003) *Power to the Edge: Command and Control in the Information Age*, D.C. a. C.R. Program, Washington, DC.

Au, K-F., Choi, T-M. and Yu, Y. (2008) 'Fashion retail forecasting by evolutionary neural networks', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.615–630.

Baglin, G., Bruel, O., Garreau, A., Greif, M., Kerbache, L. and Delft, C.V. (2007) *Management Industriel et Logistique: Concevoir et piloter la Supply Chain*, Economica, Paris, France.

Bergvall-Forsberg, J. and 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*, Vol. 98, No. 4, pp.377–385.

Bernardes, E.S. and Hanna, M.D. (2009) 'A theoretical review of flexibility, agility and responsiveness in the operations management literature: toward a conceptual definition of customer responsiveness', *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 29, No. 1, pp.30–53.

Bertolini, M., Bevilacqua, M., Bottani, E. and Rizzi, A. (2004) 'Requirements of an ERP enterprise modeller for optimally managing the fashion industry supply chain', *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 17, Copyright 2005, IEE, No. 3, pp.180–190.

Bruce, M., Daly, L. and Towers, N. (2004) 'Lean or agile: a solution for supply chain management in the textiles and clothing industry?', *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, No. 2, pp.151–170.

Brun, A. and 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*, Vol. 116, No. 2, pp.169–181.

Brun, A., Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., Miragliotta, G., Ronchi, S., Sianesi, A. and Spina, G. (2008) 'Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: empirical investigation of Italian firms', *International Journal of Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.554–570.

Carugati, A., Liao, R. and Smith, P. (2008) 'Speed-to-fashion: managing global supply chain in Zara', *2008 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology (ICMIT 2008)*, 21–24 September 2008, Piscataway, NJ, USA, IEEE.

Castelli, C. and 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*, Vol. 38, No. 1, pp.24–44.

Cattani, K.D., Dahan, E. and Schmidt, G.M. (2008) 'Tailored capacity: speculative and reactive fabrication of fashion goods', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, pp.416–430.

Choi, T-M. and Chow, P-S. (2008) 'Mean-variance analysis of quick response program', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.456–475.

Christopher, M. (2000) 'The agile supply chain competing in volatile market', *Industrial Marketing Management*, Vol. 29, pp.37–44.

Christopher, M. and Towill, D. (2001) 'An integrated model for the design of agile supply chains', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 31, No. 4, pp.235–246.

Christopher, M., Lowson, R. and Peck, H. (2004) 'Creating agile supply chains in the fashion industry', *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 32, No. 8, pp.367–376.

Crocitto, M. and Youssef, M. (2003) 'The human side of organizational agility', *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 103, No. 6, pp.388–397.

Dani, S. and Ranganathan, R. (2008) 'Agility and supply chain uncertainty: a scenario planning perspective', *International Journal of Agile Systems and Management*, Vol. 3, Nos. 3–4, pp.178–191.

Duclos, L.K., Vokurka, R.J. and Lummus, R.R. (2003) 'A conceptual model of supply chain flexibility', *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 103, No. 6, pp.446–456.

Fabbe-Costes, N. and Jahre, M. (2008) 'Supply chain integration and performance: a review of the evidence', *International Journal of Logistics Management*, Vol. 19, No. 2, pp.130–154.

Faisal, M.N., Banwet, D.K. and Shankar, R. (2006) 'Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions', *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 106, No. 6, pp.878–895.

Ferdows, K., Lewis, M. and Machuca, J.A.D. (2003) 'Case study Zara', *Supply Chain Forum: An International Journal*, Vol. 4, No. 2, pp.62–67.

Fernie, J. and Azuma, N. (2004) 'The changing nature of Japanese fashion can quick response improve supply chain efficiency?', *European Journal of Marketing*, Vol. 38, No. 7, pp.790–808.

Fujita, Y. (2007) 'A new analytical framework of agile supply chain strategies', *International Journal of Agile Systems and Management*, Vol. 2, No. 4, pp.345–359.

Goldman, S.L., Nagel, R.N. and Preiss, K. (1995) 'Agile competitors and virtual organizations', *Manufacturing Review*, Vol. 8, No. 1, pp.59–67.

Golicic, S.L. (2005) 'Exploring the drivers of interorganisational relationship magnitude', *Journal of Business Logistics*, 1 January 2005, Vol. 26.

Gong, Z. (2008) 'An economic evaluation model of supply chain flexibility', *European Journal of Operational Research*, Vol. 184, No. 2, pp.745–758.

Hickey, T.E. (2006) 'Fashion thinks global: the Pat Riley effect', *Textile World*, Vol. 156, No. 6, pp.32–33.

Hunter, N.A. (1994) *Quick Response in Apparel Manufacturing*, The Textile Institute, Manchester.

Karakul, M. (2008) 'Joint pricing and procurement of fashion products in the existence of clearance markets', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.487–506.

Kennedy, M., Harmon, K. and Minnock, E. (2008) *Ready, Set, Dominate: Implement Toyota's Set-Based Learning for Developing Products and Nobody Can Catch You*, The Oaklea Press, Richmond.

Khan, K.A. and Pillania, R.K. (2008) 'Strategic sourcing for supply chain agility and firms' performance: a study of Indian manufacturing sector', *Management Decision*, Vol. 46, No. 10, pp.1508–1530.

Khan, O., Christopher, M. and Burnes, B. (2008) 'The impact of product design on supply chain risk: a case study', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 38, No. 5, pp.412–432.

Kidd, P.T. (1996) 'Agile manufacturing: a strategy for the 21st century', *Proceedings of the IEE Colloquium on Agile Manufacturing*, London, UK.

Koste, L.L. and Malhotra, M.K. (1999) 'A theoretical framework for analysing the dimensions of manufacturing flexibility', *Journal of Operations Management*, Vol. 18, No. 1, pp.75–93.

Lam, J.K.C. and Postle, R. (2006) 'Textile and apparel supply chain management in Hong Kong', *International Journal of Clothing Science and Technology*, Vol. 18, No. 4, pp.265–277.

Lee, C.H. and Rhee, B.D. (2008) 'Optimal guaranteed profit margins for both vendors and retailers in the fashion apparel industry', *Journal of Retailing*, Vol. 84, No. 3, pp.325–333.

Lowson, B. (1995) 'A rent in the fabric: adoption of quick response strategies in our industry', *Textile Institute 76th International Conference*, Turkey.

Mason-Jones, R., Naylor, J.B. and Towill, D.R. (2000a) 'Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace', *International Journal of Production Research*, Vol. 38, No. 17, pp.4061–4070.

Mason-Jones, R., Naylor, J.B. and Towill, D.R. (2000b) 'Engineering the leagile supply chain', *International Journal of Agile Management Systems*, Spring, Vol. 2, No. 1, pp.54–61.

McCullen, P. and Towill, D. (2002) 'Diagnosis and reduction of bullwhip in supply chains', *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 7, No. 3, pp.164–179.

Moore, C.M. and Birtwistle, G. (2005) 'The nature of parenting advantage in luxury fashion retailing – the cast of Gucci Group NV', *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 33, No. 4, pp.256–270.

Naylor, J.B., Naim, M. and Berry, D. (1999) 'Leagility: integrating the lean and the agile manufacturing paradigms in the total supply chain', *International Journal Production Economics*, Vol. 62, Nos. 1–2, pp.107–118.

O'Marah, K. (2001) 'A reality check on the collaboration dreams', *Supply Chain Management Review*, May/June, Vol. 5, No. 3, pp.6–23.

Paché, G. and Spalanzani, A. (2007) *La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs – Perspectives stratégiques*, Presses Universitaires de Grenoble (PUG), Grenoble.

Perry, M., Sohal, A.S. and Rumpf, P. (1999) 'Quick response supply chain alliances in the Australian textiles, clothing and footwear industry', *International Journal Production Economics*, Vol. 62, Nos. 1–2, pp.119–132.

Power, D.J., Sohal, A.S. and Rahman, S-U. (2001) 'Critical success factors in agile supply chain management: an empirical study', *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 31, No. 4, pp.247–265.

Quinn, L., Hines, T. and Bennison, D. (2007) 'Making sense of market segmentation: a fashion retailing case', *European Journal of Marketing*, Vol. 41, Nos. 5/6, pp.439–465.

Rai Dixit, A. and Mishra, P.K. (2008) 'Design of flexible manufacturing cell considering uncertain product mix requirement', *International Journal of Agile Systems and Management*, Vol. 3, Nos. 1–2, pp.37–60.

Sanchez, L.M. and Nagi, R. (2001) 'A review of manufacturing systems', *International Journal of Production Research*, Vol. 39, No. 16, pp.3561–3600.

Sen, A. (2008) 'The US fashion industry: a supply chain review', *International Journal of Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.571–593.

Sherehiy, B., Waldemar, K. and Layer, J.K. (2007) 'A review of enterprise agility: concepts, frameworks, and attributes', *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 37, No. 5, pp.445–460.

Swafford, P., Ghosh, S. and Murthy, N. (2008) 'Achieving supply chain agility through IT integration and flexibility', *International Journal Production Economics*, Vol. 116, No. 2, pp.288–297.

Towill, D.R. (1996) 'Time compression and supply chain management – guided tour', *Logistics Information Management*, Vol. 9, No. 6, pp.41–53.

Tsourveloudis, N.C. and Valavanis, K.P. (2002) 'On the measurement of enterprise agility', *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, Vol. 33, No. 3, pp.329–342.

Vaagen, H. and Wallace, S.W. (2008) 'Product variety arising from hedging in the fashion supply chains', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.431–455.

Van Assen, M.F. (2000) 'Agile-based competence management: the relation between agile manufacturing and time-based competence management', *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 2, No. 2, pp.142–155.

Vokurka, R.J. and O'Leary-Kelly, S.W. (2000) 'A review of empirical research on manufacturing flexibility', *Journal of Operations Management*, Vol. 18, No. 4, pp.485–501.

Walters, D. (2006) 'Demand chain effectiveness – supply chain efficiencies', *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 19, No. 3, pp.246–261.

Webster, J. and Watson, R.T. (2002) 'Analysing the past preparing the future: writing a literature review', *MIS Quarterly*, Vol. 26, No. 2.

Webster, S. and Weng, Z.K. (2008) 'Ordering and pricing policies in a manufacturing and distribution supply chain for fashion products', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.476–486.

White, A., Daniel, E.M. and Mohdzain, M. (2005) 'The role of emergent information technologies and systems in enabling supply chain agility', *International Journal of Information Management*, Vol. 25, No. 5, pp.396–410.

Yeung, A.H.W., Lo, V.H.Y., Yeung, A.C.L. and Cheng, T.C.E. (2008) 'Specific customer knowledge and operational performance in apparel manufacturing', *International Journal Production Economics*, Vol. 114, No. 2, pp.520–533.

Yusuf, Y.Y., Sarhadi, M. and Gunasekaran, A. (1999) 'Agile manufacturing: the drivers, concepts and attributes', *International journal of production Economics*, Vol. 62, Nos. 1–2, pp.33–43.

Zhang, Q., Vonderembse, M.A. and Lim, F-S. (2006) 'Spanning flexibility: supply chain information dissemination drives strategy development and customer satisfaction', *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11, No. 5, pp.390–399.

ARTICLE 2 – A LEAN-BASED ANALYSIS FRAMEWORK ORIENTED TOWARDS THE UPSTREAM SUPPLY CHAIN FOR THE LUXURY INDUSTRY

A Lean-based Analysis Framework Oriented Towards the Upstream Supply Chain for the Luxury Industry

Andrée-Anne Lemieux
Arts et Métiers ParisTech, France
& École Polytechnique de Montréal, Canada
andree-anne.lemieux@ensam.eu

Samir Lamouri
Arts et Métiers ParisTech, France
samir.lamouri@ensam.eu

Robert Pellerin
École Polytechnique de Montréal, Canada
robert.pellerin@polymtl.ca

Laura Simon
Arts et Métiers ParisTech, France
laura.simon@ensam.eu

For a long while the luxury industry has been restricted to a specific type of operation – that of an outstanding manufacturer for whom work is mainly manual. The industry's attention to perfection and the image of "luxuriousness" has kept operating methods beyond any industrial logic. However, with globalisation, the luxury industry has had to develop and open up to new commercial perspectives by diversifying and producing increasingly higher volumes – with ever-shorter deadlines. To accomplish these ends, it has become crucial to develop a veritable industrial dynamic tailored to its constraints. The aim of this article is first to develop and specify the context and particularities of the luxury industry, and second to offer a framework for analysing lean product development and maturity performance of an organization in the luxury industry. The key focal points to be followed to achieve top performance in the development of luxury products are structured around processes, standards, tools and knowledge, organization, and measurement.

Keywords: luxury industry, lean analysis framework, product development

Introduction

The flagship products of the luxury industry are often associated with excellence. Behind the great names of the industry can be found powerful groups that have adopted modern precepts of management and marketing. They also perform in managing brands that exist with one another in creativity and communication strategies as well as distribution strategies.

Designing a unique product, producing extravagance, taking a product to the ultimate level of quality, and trying out new ideas, at the same time keeping the brand image and product elitism intact, are some of the essential criteria to be met by the luxury industry (Caniato et al., 2009b; Luzzini & Ronchi, 2010; Moore & Birtwistle, 2005). Customer requirements are constantly increasing in terms of the variety and complexity of products, shorter lead times, and level of quality and service (Duclos et al., 2003; Fernie & Azuma, 2004). Moreover, the industry is now facing the globalisation of markets and fast technological progress that bring about new challenges (Walters 2006).

Taking reliable products to market in a fast manner plays a

© Copyright BEM
ISSN print 1625-8312
ISSN online1624-6039

fundamental role in the supply chain management strategy of companies in this industry. Achievement of this objective involves new relationships, new logistics processes, and new methods of assessment between principals and suppliers. In this context, the ability to define customer needs and then translate them as quickly as possible into the development of products and successful market launches is becoming strategic. Among the possible solutions implemented by other industrial sectors, "lean" paradigms can provide new avenues, new methods, and new tools to improve these processes.

The required time to develop a new product, from conception to manufacturing taking into consideration the high standards in terms of marketing, design, manufacturing, and supply, is called time-to-market (TTM) (Christopher et al., 2004; Towill, 1996). Thus, the measurement and steering of TTM are essential elements to be mastered for the luxury industry.

Although TTM is an indicator of time in itself, it is still essential to accurately steer and measure business processes and the organization and development tools within its scope in order to ensure efficient performance. It is nonetheless not easy to consistently measure and steer all of these parameters in order to achieve objectives while maintaining a global vision of development performance. The aim of this article is to propose an analysis framework that enables managers to correctly assess the upstream part of the supply chain, more specifically the product development activity, and perceive its evolution in terms of the adoption of best practices and lean development tools. This tool identifies the key focal points to be managed for efficient development performance for new luxury products. The framework is based on an exhaustive review of the literature covering the specifics of the luxury industry and lean paradigms. It has been tested and validated for various entities and different products made by a key player in the luxury industry in the context of a research project aimed at developing the reliability of the TTM for new products. For confidentiality reasons, the name of the organization and products studied are not mentioned here.

The outline of the article is as follows. Section 2 presents the context of the luxury industry and its specifics. Section 3 presents the lean paradigms with respect to an industry in which the artistic creativity aspect predominates – the luxury industry. Section 4 presents the analysis framework and the related key focal points – processes, tools and knowledge, organization and measurement, and its validation in the field in the luxury industry. Finally, Section 5 concludes the article by presenting various research prospects.

Every development project has a unique pattern that is hard to reproduce

Context and Specifics of the Luxury Industry

According to Nueno and Quelch (1998), Catry (2003), Reddy and Terblanche (2005), Dalton (2005), and Danziger (2005), the success of the luxury industry is based on the following critical characteristics:

- Historic heritage of artistic tradition, exclusiveness
- Brand image
- Style and identity characteristic of the company
- Identification with a lifestyle
- Unique products
- Exceptional quality
- Technical achievement

By analysing the supply chain strategies for several major Italian luxury brands, Caniato et al. (2009a) noted that they devoted more attention to customer service than costs. However, according to these authors, customer service is only one of the criteria to be met to achieve success in this industry and, unlike preconceived ideas, it is not necessarily the most pertinent. In fact, according to Brun et al. (2008), brand image and personalisation are the two most important aspects to secure in the luxury industry. Furthermore, the fact of having volumes that can vary from a single item to several thousand items has a considerable impact on the supply chain, which must be agile to perform efficiently and keep pace with seasonal collections and market trends difficult to anticipate (Caniato et al., 2009b).

Luxury industry products are generally more complex than standard consumer goods. Innovation is a key factor in the luxury industry (Luzzini & Ronchi, 2010; Zhang et al., 2006). In fact, continually mastering innovation is more complex, notably because of the technology used, as well as the brand image and tradition that must be maintained. According to Brun et al. (2008), luxury brands do not represent only a name, they must stand for the best possible quality.

However, it seems that there is no miracle solution for measuring and steering development performance in a context as complex as that of the luxury industry. Traditional lean tools can certainly meet this requirement in part. However, there seems to be some confusion as to the application of these modern industrial techniques in a specific context such as previously described. The next part sets out and covers the various philosophies of lean paradigms for the luxury industry.

Lean Paradigms and the Luxury Industry

Lean manufacturing focuses on the elimination of sources of waste

(Katamaya and Bennett, 1999; Mason-Jones et al., 2000; Naylor et al., 1999), continuous improvement (Kovach et al., 2005), and the creation of a continuous flow of value creation pulled by customer demand. Several authors jointly agree that lean manufacturing, similar to just-in-time, drew its inspiration from the Toyota production systems pinpointing the reduction of waste in factories (Agarwal et al., 2006; Bruce et al., 2004; Katamaya & Bennett, 1999; Krishnamurthy & Yauch, 2007; Womack & Jones, 2009).

Rigorous, constant application of lean principles can generate savings of scale, a reduction in lead times, a decreased stock, and an increased capacity (Katamaya & Bennett, 1999). All these benefits have led a number of researchers and practitioners to extend the application of a lean philosophy outside the manufacturing sector. Nowadays, people talk of lean development (Gautam & Singh, 2008; Kennedy, 2003; Kennedy et al., 2008), lean design (Kovach et al., 2005), lean healthcare (Chadha et al., 2012), lean retailing (Abernathy et al., 2000), and, in a broader sense, lean management (Agarwal et al., 2006). However, scientific work regarding the application of lean approaches in the luxury industry is still nonexistent.

Recourse to "lean development" techniques recently used in several industries in which product engineering is strategic is however described (Bruce et al., 2004; Vaagen & Wallace, 2008). In fact, the TTM is often extended due to frequent backtracking during the development process. These iterative loops are caused by a creation process oriented mainly towards aesthetic innovation (Brun et al., 2008; Moore and Birtwistle, 2005), among other reasons, which creates a strong clash between the upstream part of the process based on artistic creation logic and the downstream part of the process where a class industrialisation logic is adopted (Brun & Castelli, 2008; Socquet-Clerc Lafont, 2008). The presence of compartmented organizations where a number of creators and craftsmen are involved also partly explains this iteration (Bergvall-Forsberg & Towers, 2007; Bruce et al., 2004). Finally, decision-making processes, often poorly defined and structured, will also affect the length of TTM. Thus, every development project has a unique pattern that is hard to reproduce.
Moreover, some authors have criticised the lean notion for adversely affecting innovation (Hindo, 2007). Childerhouse et al. (2002) add that a lean philosophy cannot be adapted to the luxury industry, given the low volumes and considerable variety of products. However, this criticism concerned techniques used solely on the manufacturing side and did not take into account the changes in lean application since it first appeared. Lean philosophy is now being applied well beyond the manufacturing scope (Hines et al., 2004; Petrillo, 2007).

Moreover, according to Johnstone et al. (2011), successful implementation of continuous improvement is dependent on the choice and climate established at the time of transformation. Cua et al. (2001) maintain that a crucial factor of the success of a lean approach is the attitude adopted by management to pass on the lean philosophy in its management style and its relationship with employees. In fact, the key position occupied by people in a lean approach is much more than a prerequisite but rather the key to success for a lean company (Emiliani, 1998; Liker, 2004). There is much talk about the use of lean philosophy in fields in which creativity is omnipresent and strategic, such as the world of luxury. However, the study conducted by Barnhart (2008) has highlighted the positive effects of using a lean philosophy in a development and creation approach. However, there does not appear to be a defined, efficient method for all companies concerning the application of lean methods (Donaldson, 1996). Moreover, integration of the specifics of the industry is important in order to use the best approach for a given type of market, organization, and operation. In this sense, Holden (2011) stipulates that a lean approach is more of a toolbox than a tool in itself and that this toolbox can be customised.

Thus, in an approach in which the aim is to develop the reliability of the TTM for its various products, an analysis framework for the adoption of lean tools seems to be a relevant method. This tool should allow establishing a diagnosis to support a progress approach in light of the objectives set by the company. In addition, the framework should take into consideration specificities of the luxury industry.

Analysis Framework Overview

The identification of new frameworks for the management and measurement of performance of product development is now being extensively sought in the luxury industry (Lemieux et al., 2011). The objective is to enable the translation of customer trends and needs into high-quality products in the shortest possible time frame (Juttner et al., 2006). To partially satisfy this requirement, this article proposes an analysis framework that enables managers to correctly assess the upstream part of the supply chain and perceive its evolution in terms of the adoption of best practices and lean development tools.

Work by Prašnikar and Škerlj (2005) suggests that the development of efficient new products is based on three criteria: process, organization, and measurement of performance. Volck (2009) goes one step further saying that the lean approach is based on a "measurement culture," among other things. According to him, an analysis of the data obtained by the various players linked to the process enables malfunctions and possibilities for improvement to be underlined that would not have appeared without measurement. In the opinion of Koch et al. (2012), the results are the consequence of the process. He also adds that a

lean approach must be established at all levels of company organization. We therefore propose to construct an analysis framework according to four component parts, the three previously mentioned, put forward by Prašnikar and Škerlj (2005), and a fourth that we are adding, that is to say, the tools and knowledge used for the development of new products, which, according to Womack and Jones (1996) and Kennedy et al. (2008), constitute a vital factor of lean philosophy.

In order to improve the specification of measurement and steering criteria and objectives for the upstream part of the supply chain, we propose segmenting each of the four main elements (process, Organization, tools and knowledge, KPI visibility) into five parts. The four elements and subelements set out in Figure 1 will be examined in greater detail and justified by theoretical contributions from the literature in the following sections.

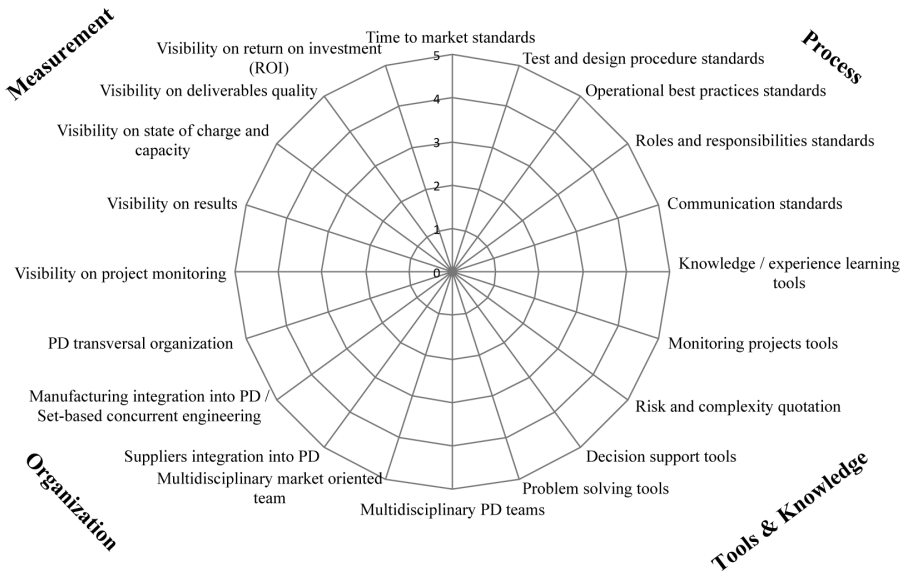
The Process Approach

For ten years or so, the vision process has had an impact on company organization. According to Brandenburg and Wojtyna (2003, p. 17), "The process approach is a company modelling method that enables greater control to be achieved over the quality of products and customer satisfaction. Developed from system analysis, the process approach has become widespread as a powerful, reliable management tool since the late Eighties."

In product development, Paschkewitz (2011) proposes to describe a process as being a series of decisions to be taken one after another. At the core of the process approach, developing for all companies is standardisation. According to Liker (2004), the standardisation principle is often interpreted as being dissuasive to innovation. It is because standards are used that are perceived as "indicating the right way to do things." As a result, it may lead people to think that ideas and suggestions from personnel are not welcome. However, in a continuous improvement context, standards do not indicate the direction to be followed or the results to be obtained. They reflect a meta stable state, the aim of which is to provide a basis for future improvement because, in their design, they enable best methods to be suitably and efficiently proliferated when discovered (Liker, 2004).

According to Koch et al. (2012), a person introducing a lean approach into a company must be aware that results are the consequence of processes. The key to success is to encourage employees to standardise and improve processes for numerous company operations. Thus, the "best practices standards," as presented by Kennedy et al. (2008), must be set out formally in the form of "check sheets" that act as a framework for steering projects, avoiding drift, and, at the same time, capturing and passing on the knowledge developed. The priority objective is that best practices are established in all departments with all employees being informed of them across the board. Royer (2002) even describes these check sheets as a decision-making tool. Moreover, communication standards must also be established. Examples of this are the management systems known as

Figure 1
Lean product development analysis framework elements and subelements



"product lifecycle management" (PLM) and "product development management" (PDM), which, when efficiently paired with enterprise resource planning (ERP), foster improved communication during the development process, especially during the creation phase by enabling modifications to be monitored with access for all the players concerned. PLM is recognised as reducing cycle time from design to production (Sen, 2008). According to Walters (2006), Salvatore Ferragamo, an Italian designer in the luxury industry, reduced his development time for new products by 20% by using information and communication technology. Furthermore, a lack of communication generates iterative loops as well as late changes in the product design method (Yadav et al., 2010). Well-defined standards thus improve communication during development and, in particular, in the creation phase, which corresponds to aesthetic refinement, where iteration loops abound. They can be generated by a lack of communication as well as by poor definition of roles and responsibilities. All in all, clarification of "who does what," evidenced by the creation of role and responsibility standards, is becoming vital. Moreover, the purpose of lean philosophy is to put the human element and all the players in a company at the core of improvement: the integration of people and development of employee responsibility must therefore be effected in all stages of the process and at all levels in the company.

Koch et al. (2012) assimilates the implementation of standards to the determination of precise conditions for carrying out work using the best methods currently known. Standards enable sound foundations to be laid that will facilitate future improvement. We therefore propose to split this element into five parts, the three previously mentioned as taken from literature – that is to say roles and responsibility standards, best practices standards, and communication standards – to which we are adding TTM standards and procedures standards. According to Prašnikar and Škerlj (2006), procedures must be defined from the time of creation up to the end-of-life of the product and be based on the reuse of knowledge for all stages of product development. Thus, the standardisation of procedures gives greater visibility over all the tasks to be completed and enables teams to anticipate the work to be performed.

Organization

According to Hafer et al. (2011) "lean product development" enables engineers and marketing specialists to identify all the opportunities and knowledge required to take a project to conclusion and reduce TTM. The training of multidisciplinary teams and implementation of engineering, either simultaneously or downstream (design, industrialisation), which takes place very early in the process, notably in the aesthetic refinement phases, are the most appropriate methods from this standpoint because they facilitate interdisciplinary dialogue and clarify issues that may be a source of conflict (Juttner et al., 2006). In this sense, multidisciplinary collaboration transforms interdepartmental social relations within a positive logic (Barnhart, 2008). However, it should be noted that this project-team form of operation to some extent distances players from the very core of their business (Jabrouni et al., 2011). According to Castelli and Brun (2010), organization is efficient at the development level when resources are synchronised across the board among the various departments and external partners. In fact, some companies solve this problem with periodic cross-departmental meetings of teams. The involvement of methods and production upstream of the development process enables the knowledge of production operations personnel to be integrated from the design stage and thus limit backtracking downstream of the process. A team that consists of players from the marketing, creation, and development sectors enables iterative loops to be limited during the aesthetic refinement phase (Prašnikar & Škerlj, 2006) by developing the awareness of technical teams to the value perceived and required by customers in order to integrate into subsequent development process phases.

In the same way, collaboration with suppliers and even their integration into the development process is a trend that is becoming increasingly popular in companies (White et al., 2005). Castelli and Brun (2010) put forward the fact that good communication between suppliers and customers is essential in order to coordinate and have efficient stock management. According to Nepal et al. (2011), all aspects of the product development process must be coordinated and developed simultaneously with integrated involvement of suppliers and customers. In the same vein, Khan K and Pillania (2008) state that preferential relations between a buyer and supplier are fundamental if they are to be efficient. Transparency and trust must be present between commercial partners to eliminate the uncertainty and risk associated with company customs. In this sense, Perry et al. (1999) have developed a highly efficient communication tool based on multidirectional flows of information. This model has proved successful by generating a comparatively faster response than a one-direction flow of information. Finally, communication between different departments at the core of the lean philosophy is essential if efficiency is to be achieved. In fact, Yadav et al. (2010) observed that a lack of communication often represents the cause of iterative loops and late design modifications in product development. In a study conducted in the product development department of a US car manufacturer, it turned out that 70% of iterative loops were due to a lack of communication and poorly defined technical specifications.

Measurement

Prašnikar and Škerlj (2006) state that success and efficiency cannot be steered without measuring speed, costs, flexibility, and the quality of the development process for new products.

According to Koch et al. (2012), even if the role of management in the application of lean development is to focus on improving processes, and not only for indicators, it needs to have easily accessible information on what is happening to the process and how it affects indicators. Moreover, it needs to have a fast global view of what is going on in the company. This same information must be accessible by managers and players in various departments that obviously have an effect on one another. They state that a simple indicator chart, however relevant, is not sufficient to show the necessary information. The use of visual management representing the progress of projects is a solution that has proved itself in the automobile industry. This visual management can take the form of setting up a dedicated room where the players involved can view the progress of projects in real time (Hafer, 2011). This room, called an Obeya in lean philosophy, enables standard procedures to be displayed, the people concerned identified, and any delays affecting the current stage to be indicated for each project.

The results obtained by the various departments can be highlighted by means of development indicators such as service and deadline compliance ratios. In the same way as in production, visualisation tools can be set up showing load and capacity at a product level to allow management to steer its activities more easily. According to Nepal et al. (2011), measurement of the current status providing information on the performance of processes is obtained with tools such as VSM (value stream mapping) and a cause-effect matrix. VSM is a process-mapping technique used mainly to identify non-added value activities. As for the cause-effect matrix, it is a process improvement tool used in the Six Sigma method. It enables the main causes of delays and late performance in product development to be identified. It is used to classify the causes of waste in terms of time and resources, according to their importance and impact on the service ratio and customer satisfaction.

Return on investment is also a key indicator with which managers are quite familiar: it enables the commercial performance of development projects for new products to be assessed (Swink & Song, 2007).

Indicators must always correspond to an objective. Result indicators measure the achievement of this objective and steering indicators provide information on the correct implementation of action aimed at achieving this objective (Lorino, 2001). For example, the service ratio is a result indicator whereas representation of the delays or progress relating to a project is a steering indicator. Finally, in terms of measurement, development players need visibility over the quality of deliverables and the relevance of the information they contain.

Tools and Knowledge

The reuse and dissemination of know-how constitutes a significant challenge in the luxury industry. To overcome this problem, various tools inspired by a lean philosophy appear pertinent. Feedback is an efficient means of assessing malfunctions and problems encountered throughout the project. The aim of analysis of these malfunctions is to establish new, more appropriate practices and modify or even create new standards. This enables malfunctions to be put right and permanently eliminated. Rakoto (2004) and Paschkewitz (2011) state that successes – as well as failures – are a source of knowledge if care is taken to analyse the cause. This knowledge can improve the ability to solve problems and therefore foster success. Jabrouni et al. (2011) propose an analysis of successes and failures based on tracing roots back to the cause.

Furthermore, Kennedy et al. (2008) present a "test-and-design" concept that might provide a pertinent response to the issue of maintaining control over innovation. The concept consists of testing each component or component subassembly "up to infinity" upstream of adoption of the innovation. These tests enable the creation of new knowledge that they transpose in the form of curves known as *trade-off curves*, thus showing the limits of each component. In this manner, knowledge is naturally transferred from one project to the next. Other tools are proposed in the literature, for example, Deming's plan-do-check-act (PDCA) method. It involves preparing for action, developing the action plan, taking it to a successful conclusion, monitoring it and understanding the results, building on knowledge, and, finally, reacting to improve future action. The intra-organizational transfer of knowledge has many inherent advantages such as passing on know-how, greater flexibility, and appropriate coordination in response to changes in the environment (Berthon, 2003).

The ability to solve problems, reflecting the adaptation and reaction capability of the various teams when faced with a given difficulty or problem, is essential in measuring the performance of a development cycle. Companies can improve their responsiveness by using lean tools such as LAMDA (look, ask, model, discuss, act), as per Kennedy et al. (2008). This tool offers an approach in which the facts are first of all described, the root causes then identified, and, finally, a concise, visual representation made. Discussions allow a consensus of opinion to be achieved on the solutions to be implemented in order to make a decision and validate the results. This improvement technique can be supported by a tool called A3, which will illustrate

clearly problem-solving steps and necessary elements in a one-page format in order to make the problem, its impacts, and possible solutions visible to peers. These tools can therefore make up for a lack of customer knowledge by technical teams, encouraging upstream communication from marketing players.

In terms of statistics, the development of a new product is an activity presenting a risk because it may end up becoming a financial flop (Royer, 2002). To this effect, it seems essential to have visibility over risks and their potential impact. As a result, vision of the complexity of products upstream of the chain of value would thus enable possible iteration loops to be minimised or even projects with a strong likelihood of failure to be eradicated.

According to Kennedy et al. (2008), a decision should not be made until a time when there is sufficient information and knowledge. Decision-making tools such as check sheets that enable someone to know at what time he or she has all the cards in hand to make a decision are also sought after in product development.

Analysis Framework Validation Approach in the Luxury Industry

The analysis framework highlights the key elements that affect luxury product development performance. Each element is associated with a detailed scale that enables the designated analyst to give an objective score to the operation of the product development process. This scale consists of a description of six assessment levels starting from a minimum score of 0 up to a maximum score of 5. The minimum score (0) represents a total absence of suitable practices for this element. A score of 2 already represents improving operation. A score of 4 represents a robust process and the top score represents excellence associated with a continuous improvement approach. The 20 elements of the analysis framework have different objectives that the company will not necessarily endeavour to improve at the same time. Some elements are directly targeted at results, whereas the aim of others is to maintain control over performance.

In order to validate the tool in an industrial context, two of this article's researchers made a diagnosis using the analysis framework. Three separate divisions of a key player in the luxury industry developing several types of luxury products opened their doors to test this new measurement and steering tool for the upstream portion of the supply chain.

First of all, interviews were conducted with the heads of the departments concerned by the product development process using a semi-directive interview method and following the 20 analysis framework elements. According to Romelaer (2005), semi-directive interviews are the optimum compromise between freedom of expression of the respondent and the more restricted structure of research. This form of interview enables a researcher usually to obtain the information he or she is looking for, together with additional data not necessarily anticipated. The reality of the situation in the field often holds new prospects in store for the researcher. To obtain different visions of the upstream operation of the supply chain, an analyst has to exhaustively meet with all the departments involved in the product development process. In this way, all the topics concerning development performance will have been tackled and the approach also has the advantage of involving all the departments and mustering their backing for a common objective of change and improvement. Moreover, by preparing for these interviews in advance and properly mastering the scales used by the tool, the diagnosis can be carried out in only two days of meetings. The overview can be produced in only a few hours.

The notes taken during interviews were subsequently merged to produce reports following the order of the analysis framework elements. These reports were then validated by the various players concerned with enabling the information subsequently used to be as objectively as possible. Following this, a horizontal analysis of the results was made in order to understand the answers by each individual for all the given topics (Roche, 2009). First, a score per department is determined according to the detailed scale for each element. Second, an average is calculated for the scores to obtain an overall vision of the product development process. It is then possible to calculate standard variance according to the responses between the various departments that can thus indicate a homogenous picture for some departments and the divergence and different levels of maturity of services during the course of development. These results will make it easier to prioritise consequential change and improvement approaches.

The scale allows the objectives to be determined for each element and the product development performance to be thus steered. A vision of the improvement in relation to the past is possible in the same way as steering of improvement progresses. The various elements of the analysis framework are steering indicators in their own right.

The analysis framework can subsequently be used as a cross-divisional tool for communication with teams. During the change process, it enables work streams to be highlighted by specifying the elements to which they are to be applied.

Once the change approach has been embarked on, the analysis framework remains useable by all departments to enable them to measure their current performance level and also by company management, which requires a more global vision of performance and product development process levels. Measurement can be made at any time – regularly or

occasionally – and gives an accurate vision of the evolution of the process. Because the tool becomes an indicator common to all departments, it becomes a unifying instrument and stimulates cross-divisional and cross-departmental communication.

An example of results from the second diagnostic of one of our industrial partner entities is presented in Figure 2. The diagnostic radar shows the evolution from the past and the current maturity level. After the 2011 diagnostic, top management decided to implement lean product development improvement tools such as check sheets, Obeya, and multidisciplinary product development teams. The results from the 2012 diagnostic clearly show the benefits of these improvement enablers in terms of the organization maturity level.

Discussion

The analysis framework has evolved through several stages. The previous subsection described the steps followed to conduct the diagnostic, which allowed researchers to refine maturity scale definitions. After each entity's first diagnostic, an experience report was conducted with product development's top management to assess framework improvements. These evolutions allowed a more adapted evaluation of the luxury industry context and specificities.

The various uses of the analysis framework in the luxury industry industrial environment have demonstrated its feasibility by measuring the level of maturity of the entity assessed in the key elements of product development and also by consistently steering all these parameters towards the achievement of objectives with a global vision of development performance.

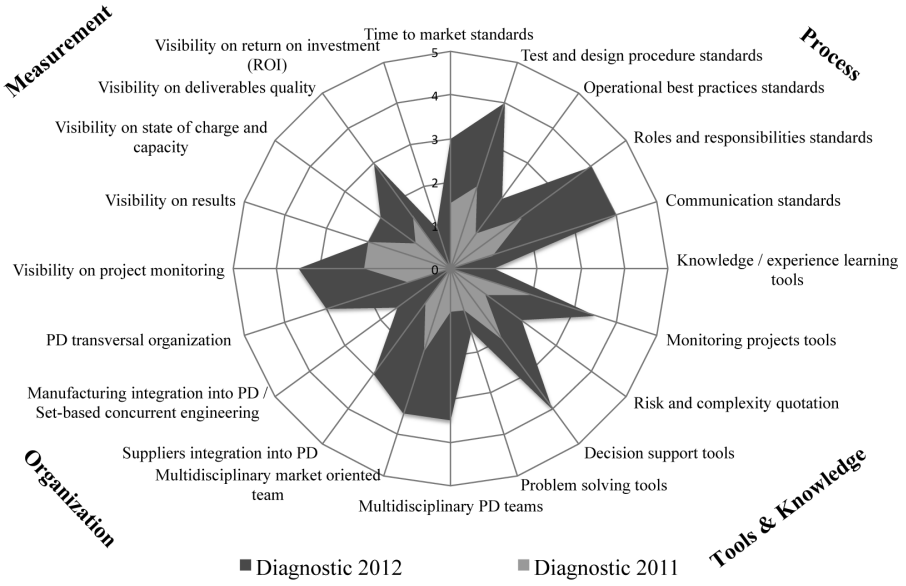
The industrial application of the framework has also proved to be easy to use. The generic progression scale provides a clear assessment of current lean and agile maturity levels, and provides good insight into how to achieve sustainable improvement.

When evaluating the maturity level of each department with regard to all lean enablers, semi-structured interviews served to increase the awareness of difficulties or deficiencies encountered in some departments. Major variance between departments was identified, which eventually helped to prioritise improvement initiatives. In addition, they allowed all employees to become involved in the continuous improvement programme from the start.

Our experience with the presentation of the results of the analysis framework in the form of a radar graph also showed considerable value in deployment of the framework. In addition, it proved to be a key tool when the time came to communicate and justify improvement and change initiatives. The ease with which it was understood at all levels and by all populations in the organization was also a boost for the future transformation in product development sectors.

The radar format can also be used to measure evolution in the context of a long-term improvement project. Communication of results to teams after each measuring exercise also boosted motivation for improvement, thus

Figure 2
Example of results from a second diagnostic following lean product development analysis framework



facilitating management of the change.

The analysis framework is now being used in all our industrial partner's entities. Its results are also being used in an effort to obtain a benchmark among the various products, thus not only enabling best product development practices to be shared but also experience to be gained in terms of managing the change for the various key elements of the analysis framework.

The principal shortcoming of this analysis framework raised by users, members of the development team to be precise, concerns the means by which its results can be linked to the company's strategic objectives. In its current configuration, the analysis framework does not allow potential improvement initiatives to be integrated into a progress plan consistent with a strategic performance plan.

Perspectives

Although modern techniques in the throes of expansion such as the lean approach enable considerable gains to be made in terms of the development of TTM reliability, when put into application, a different problem is encountered, that of the human component inherent in any change approach. Lean tools bring about modifications in the usual way of thinking at the level of the organization and even sometimes in the way employee knowledge is put into practice. According to Lewis et al. (2006), malfunctions in communication flows constitute a major challenge in an approach instituted to bring about extensive change in an organization, such as the implementation of a lean philosophy. It is therefore essential to have significant involvement by senior management in this change approach. In addition, it is imperative to have a clear, transparent line of reasoning with respect to employees. It will ensure they feel responsibly involved, taken into account in the approach, and given consideration in this transformation. The aim is to convince employees of the advantage of a lean approach and not force them to apply it without integrating it within.

The main contribution of this article is the implementation of an analysis framework, highlighting the key elements to be applied to achieve efficient luxury product development performance. From a research perspective, an extension of this analysis framework should enable the shortcomings of the process to be pinpointed in order to develop consistent, efficient action plans in response to strategic objectives and targets without adversely affecting creativity. From the results obtained from the various diagnoses carried out, various angles of research work seem pertinent. We think about the classification of complexity by project, enabling development cycle times to be forecast, constructed, and organised via the creation of a load and capacity tool for the development of new products. This tool could represent a considerable contribution in terms of the scheduling of launch plans proposed by marketing teams well upstream of the chain and provision of products. Some subelements such as a gemba walk and different kinds of leadership styles could also be included in an extended framework in order to evaluate the maturity of managers' coaching skills and the capacity of an organization to deploy improvement ideas.

The use of visual management and the implementation of development standards by means of visualisation tools such as the Obeya, at the same time bringing into play the marketing strategy component, complexity, and industrial risks, as well as commercial impact, also seems to be a promising approach for this industry in which marketing and creativity occupy an important place. This would provide support for decision making when a company faces strategic choices at the level of development. This tool would also enable the impact of each sector of the company on a given product to be illustrated in a concise, clear manner.

References

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.

Aitken, J., Childerhouse, P., & Towill, D. (2003). The impact of product lifecycle on SC strategy. *International Journal of Production Economics*, 85, 127-140.

Barnhart, T. (2008). *Lean in R & D: The surprising fit*. Future State, Spring, 1-3.

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.

Berthon, B. (2003). Pour une Approche Globale du Transfert de Connaissance: Une Illustration Empirique à l'Intra-Organisationnel. XIIème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique, Les Côtes de Carthage.

Brandenburg, H., & Wojtyna, J. (2003). *L'approche processus: Mode d'emploi, Groupe Eyrolles, Editions d'Organisation*, 192 pages.

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. (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.

Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., & Golini, R. (2009a). A contingency approach for SC strategy in the Italian luxury industry: Do consolidated models fit? *International Journal of Production Economics*, 120, 176-189.

Caniato, F., Caridi, M., Castelli, C., & Golini, R. (2009b). Supply chain management in the luxury industry: A first classification of companies and their practices. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 176-189.

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.

Catry, B. (2003). The great pretenders. *Business Strategy Review*, 14(3), 10-17.

Chadha, R., Singh, A., Kalra, J. (2012). Lean and queuing integration for the transformation of health care processes: A lean health care model. *Clinical Governance: An International Journal*, 17(3), 191-199.

Childerhouse, P., Aitken, J., & Towill, D. (2002). Analysis and design of focused demand chains. *Journal of Operations Management*, 20, 675-689.

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.

Cua, K., McKone, K., & Schroeder, R. (2001). Relationships between implementation of TQM, JIT and TPM and manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19(6), 675-694.

Dalton, C. (2005). The lap in the luxury. *Business Horizons*, 48, 379-384.

Danziger, P. (2005). *Let them eat the cake: Marketing luxury to the masses as well as the classes*. Chicago: Dearborn Trade Publishing.

Donaldson, L. (1996). *The normal science of structural contingency theory.* In S. Clegg & C. Hardy (Eds.), Studying organisation: Theory and method. London: Sage Publications.

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.

Emiliani, M. (1998). Lean behaviors. *Management Decision*, 36(9), 615-631.

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.

Hafer, M. (2011). *Applying lean to new product development*. Dearborn, MI: Society of Manufacturing Engineers.

Hindo, B. (2007). *3M: Struggle between efficiency and creativity*. Businessweek, September, 1-4.

Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: A review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994-1011.

Holden, R.-J. (2011). Lean is a toolbox, not the silver bullet. *Annals of Emergency Medicine*, 58(4), 399.

Jabrouni, H., Kamsu Foguem, B., Geneste, L., & Vaysse, C. (2011). Continuous improvement through knowledge-guided analysis in experience feedback. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 24(8), 1419-1431.

Johnstone, C., Pairaudeau, G., & Petterson, J. (2011). *Creativity, innovation and lean sigma: A controversial combination?* Drug Discovery Today, 16(1/2), 50-57.

Juttner, U., Christopher, M., & Baker, S. (2006). Demand chain management: Integrating marketing and supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 36, 377-392.

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 you can implement it*. Richmond, VA: 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*, VA: The Oaklea Press.

Khan, K, A., & Pillania, R. K. (2008). Strategic sourcing for supply chain agility and firms' performance: A study of Indian manufacturing sector. *Management Decision*, 46(10), 1508-1530.

Koch, T., Horbal, R., Kagan, R., Sobczyk, T., & Plebanek, S. (2012). 10 commandments for the boss of a company implementing lean philosophy. *Management and Production Engineering Review*, 3, 62-78.

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 considerations. *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.

Lemieux, A., Pellerin, R., & Lamouri, S. (2011). *Analyse de l'Applicabilité du Lean dans le Cycle de Développement des Produits du Luxe.* 9eme Congrès International de Génie Industriel Montréal, Canada, October 2011.

Lewis, L., Schmisseur, A., Stephens, K., & Weir, K. (2006). Advice on communicating during organizational change: The content of popular press books. *Journal of Business Communication*, 43(2), 113-137.

Liker, J. (2004). *The Toyota way.* Madison, WI: McGraw-Hill.

Lorino, P. (2001). *Le Balanced Scorecard Revisité: Dynamique Stratégique et Pilotage de Performance, Exemple d'Une Entreprise Énergétique*. Congrès de l'AFC, Metz, France, May 17th-19th.

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 case 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.

Nepal, B., Yadav, O., & Solanki, R. (2011). Improving NPD process by applying lean principles: A case study engineering. *Management Journal,* 23(3), 65-81.

Nueno, J., & Quelch, J. (1998). The mass marketing of luxury. *Business Horizons*, November/December, 61-68.

Paschkewitz, J. (2011). *Ensuring Reliability in Lean Product Development.* International Mechanical Engineering Congress & Exposition 2011November 11th-17th, Denver, Colorado, United States.

Perry, M., Sohal, A. S., & Rumpf, P. (1999). Quick response supply chain alliances in the Australian textiles, clothing and footwear industry. *International Journal Production Economics*, 62, 119-132.

Petrillo, E. (2007). *Lean thinking for drug discovery - Better productivity for pharma*. Drug Discovery World, Spring, 9-14.

Prašnikar, J., & Škerlj, T. (2006). New product development process and time-to-market in the generic pharmaceutical industry. *Industrial Marketing Management*, 35, 690-702.

Rakoto, H. (2004). *Intégration du retour d'expérience dans les processus industriels*. PhD thesis, Institut National Polytechnique de Toulouse.

Reddy, M., & Terblanche, N. (2005). How not to extend your luxury brand. *Harvard Business Review*, May, 20-24.

Roche, D. (2009). *Les études qualitatives: Réaliser une étude de marché avec succès*. Paris: Groupe Eyrolles.

Romelaer, P. (2005). Chap. L'entretien de recherche, In Management des ressources humaines, méthodes de recherche en sciences humaines et sociales. P. W. Roussel, Wacheux F., Ed. De Boeck, *Bruxelles: Méthodes & Recherches Management*, 429.

Royer, I. (2002). Les procédures décisionnelles et le développement de nouveaux produits. *Revue Française de Gestion*, 2002/3(139), 7-25.

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.* Paris: République Française: Conseil Économique et Social.

Swink, M., & Song, M. (2007). Effects of marketing-manufacturing integration of new product development time and competitive advantage. *Journal of Operations Management*, 25, 203-217.

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.

Volck, N. (2009) *Déployer et exploiter lean SixSigma*. Paris: Groupe Eyrolles, Editions d'Organisations.

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. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth for your corporation* (2e éd.). New York: Free Press.

Womack, J., & Jones, D. (2009). *Système lean penser l'entreprise au plus juste* (2e éd.). Paris: Pearson Education France.

Yadav, O., Nepal, B., Jain, R., & Mohanty, R. (2010). Some learning from lean manufacturing implementation practices. *International Journal of Service Operations Management*, 6(4), 398-422.

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.

About the authors

Andrée-Anne Lemieux is a PhD candidate in co-direction in the Department of Mathematics and Industrial Engineering at Ecole Polytechnique de Montreal, Canada and in the Department of Industrial Engineering at Arts et Métiers ParisTech, France. She received her BA in Fashion Design and Management at Université du Québec à Montréal. She holds industrial experiences in several areas in the fashion industry such as product development, purchasing, sales and marketing.

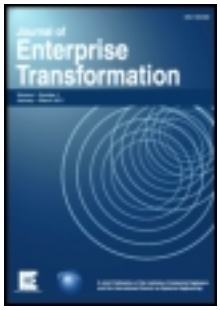
Samir Lamouri is a Professor of Mechanical Engineering and Information Technology in the Department of Mechanical Engineering at Arts et MétiersParisTech, France. He has been involved in several research projects about supply chain management and information systems. His research interests deal with supply chain management, information sharing and exchange, PLM, APS, ERP systems, collaborative practices, and their impacts on enterprise performance.

Robert Pellerin is a Full Professor in the Department of Mathematics and Industrial engineering at EcolePolytechnique de Montreal, Canada. He holds BEng in Engineering Management and PhD in Industrial Engineering. He has practiced for more than 12 years in reengineering projects and enterprise resource planning (ERP) systems implementation including ten years as a Project Manager. He is the current Chairman of the Jarislowsky/SNC-Lavalin research chair on international project management and he is a member of the CIRRELT research group.

Laura Simon is an engineer working for a company specialized in the processing of documents and business process outsourcing. Her role is to improve production processes by using lean methods. She is graduate of Arts et Métiers ParisTech where she learned supply chain management and lean management.

ARTICLE 3 – A MIXED PERFORMANCE AND ADOPTION ALIGNMENT FRAMEWORK FOR GUIDING LEANNESS AND AGILITY IMPROVEMENT INITIATIVES IN PRODUCT DEVELOPMENT

This article was downloaded by: [Ecole Polytechnique Montreal]
On: 20 October 2013, At: 04:42
Publisher: Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Journal of Enterprise Transformation
Publication details, including instructions for authors and subscription information:
http://www.tandfonline.com/loi/ujet20

A Mixed Performance and Adoption Alignment Framework for Guiding Leanness and Agility Improvement Initiatives in Product Development

Andrée-Anne Lemieux [a] [b] , Robert Pellerin [c] & Samir Lamouri [d]
[a] Ecole Polytechnique de Montréal , Montréal , Québec , Canada
[b] Arts & Metiers ParisTech , Paris , France
[c] Mathematics and Industrial Engineering Department, Ecole Polytechnique , Montréal , Québec , Canada
[d] Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers , Paris , France

To cite this article: Andrée-Anne Lemieux , Robert Pellerin & Samir Lamouri (2013) A Mixed Performance and Adoption Alignment Framework for Guiding Leanness and Agility Improvement Initiatives in Product Development, Journal of Enterprise Transformation, 3:3, 161-186

To link to this article: http://dx.doi.org/10.1080/19488289.2013.818597

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms &

Conditions of access and use can be found at http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

Journal of Enterprise Transformation, 3:161–186, 2013
Copyright © IIE, INCOSE
ISSN: 1948-8289 print / 1948-8297 online
DOI: 10.1080/19488289.2013.818597

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

A MIXED PERFORMANCE AND ADOPTION ALIGNMENT FRAMEWORK FOR GUIDING LEANNESS AND AGILITY IMPROVEMENT INITIATIVES IN PRODUCT DEVELOPMENT

Andrée-Anne Lemieux,[1,2] Robert Pellerin,[3] and Samir Lamouri[4]
[1]*Ecole Polytechnique de Montréal, Montréal, Québec, Canada*
[2]*Arts & Metiers ParisTech, Paris, France*
[3]*Mathematics and Industrial Engineering Department, Ecole Polytechnique, Montréal, Québec, Canada*
[4]*Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers, Paris, France*

□ *Product development personnel are increasingly challenged to improve their development processes to increase the performance of their organization, and a significant number of lean and agile improvement initiatives have been proposed in the literature. However, the large number of "leagile" (a combination of lean and agile) potential initiatives generates questions of how and when to select one possible improvement solution over another. This article proposes an operational approach to guide managers in identifying adequate leagile improvement initiatives based on performance targets and an adoption alignment framework. The proposed framework includes a maturity-based causal/relations matrix, which links product development process objectives and potential improvement enablers according to the actual leagile maturity level of the organization. The proposed adaptable framework has been tested successfully in multiple product development divisions of an international firm positioned in the luxury product industry. Our experience showed that all divisions were able to measure their current leagility maturity and developed proper improvement plans aligned with the strategic objectives of each group. While the proposed framework does not provide any sequence of transformation initiatives, the framework acted as clear communication and benchmarking tools across the entire organization and produced positive outcomes in terms of time-to-market reduction.*

Keywords lean; agility; leagility; product development; leanness assessment model; performance measures

1. INTRODUCTION

Facing global competition and rapid technology advances, a growing number of firms have tried to adapt lean and agile principles, known as

Address correspondence to Robert Pellerin, Mathematics and Industrial Engineering Department, Ecole Polytechnique de Montréal, CP6079, succ. Centre-ville, Montréal, Québec H3C 3A7, Canada. E-mail: Robert.pellerin@polymtl.ca

"leagility,"(a combination of lean and agility) to product development processes. The combination of the two paradigms in product development processes provides a simultaneous focus on both products and markets, and lean and agility objectives are essential elements of a product development process strategic plan. Indeed, manufacturing enterprises are now confronted with important pressures to respond to uncertain demand; to deliver more variety, better quality, and services; and faster delivery, all critical elements of a firm's strategy (Duclos, Vokurka, and Lummus, 2003; Fernie and Azuma, 2004). While lean promotes the elimination of waste across a value stream, agility aims to use market knowledge to proactively exploit profitable opportunities in a volatile market place (Naylor, Naim, and Berry, 1999).

However, lean and agile strategic goals can be achieved in multiple ways. Process improvement programs can be initiated by implementing a number of lean or agile practices that have been developed or adapted to the specificities of product development activities over the years, such as set-based concurrent engineering, integrating events, checksheets, Obeya, and A3 (Gautam and Singh, 2008; Haque and James-Moore, 2004a; Kennedy, 2003; Kennedy et al., 2008; Würtemberg, Lillieskölд, and Ericsson, 2011). Selecting the right improvement initiatives according to an organization vision and the right steps of transformation to be deployed are not straightforward tasks (Kennedy et al., 2008; Rifkin, 2011). Defining, deploying, and monitoring a proper transition plan requires a clear vision of targeted objectives as well as an effective communication and transformation plan.

Recognizing this challenge faced by managers and continuous improvement teams, this article intends to answer these challenges by proposing a framework for identifying improvement initiatives aligned with the targeted leagile product development objectives and the current leagile adoption level of the organization. The proposed framework does not pretend to provide all the answers to conducting a leagile transformation; in other words, it does not propose any predifined sequence of activities to lead a transformation intervention. However, it provides a mean for guiding the elaboration of a leagile transformation strategy in identifying relevant and appropriate improvement initiatives according to both the managerial-sought objectives and the organization maturity level. In addition, from a practical point of view, the proposed framework supports the transformation communication approach in highlighting improvement strategy while being relatively flexible to which organization sectors or divisions are addressed. The proposed leagile performance and adoption alignment framework as well as its implementation in the luxury product industry will be discussed further in the following sections.

The remainder of the article is organized as follows. The next section presents a literature review of existing lean and agile alignment models, and the section after that presents our research methodology. The proposed framework is then described, followed by a presentation of its application

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

in the luxury industry. It will be followed by a discussion in the penultimate section, and the article concludes by presenting the main limitations of the proposed framework as well as potential future research in this area.

2. LITERATURE REVIEW AND JUSTIFICATION OF THE FRAMEWORK

Numerous research papers covered the lean and agile paradigms separately, but few addressed the leagile strategy. The definition of leagility, a system in which the advantages of leanness and agility are combined, was originally developed to describe manufacturing supply chains (Katayama and Bennett, 1999; Mason-Jones, Naylor, and Towill, 2000; Naylor et al., 1999). According to Chan, Kumar, and Tiwari (2009), the leagile strategy combines the lean and agile principles through a decoupling point. For instance, Krishnamurthy and Yauch (2007) proposed a corporate leagile model using a decoupling point between its two main business units, namely its sales and service group and lean production units. From the organizational goals set by headquarters, the sales and service group reacts to changes in an agile manner in the outside environment, such as changing customer demands, lead-time, and quality of products. Then, through the decoupling point, they are able to translate these needs to lean production units, which comprise a manufacturing system that has the characteristics of a quasi-job shop in terms of product specialization, which are based on lean characteristics. The decoupling point allows separating lean and agile processes and clarifying objectives for each business unit within the organization.

The identification of lean and agile objectives and improvements opportunities has been addressed in different ways in the literature. They can be classified in three principal themes:

a. *Objectives and performance measures*, which refer to "what organizations wish to attain." Objectives are commonly defined to encourage a change in behavior toward the adoption of lean and agile principles, while lean and agile performance measures or indicators are used to track the effectiveness of improvement efforts in a quantitative manner (Haque and James-Moore, 2004b; Wan and Chen, 2008).
b. *Assessment models*, which attempt to measure the degree of adoption or maturity in using various lean and agile principles, tools, or techniques in the organization (Wong, Ignatius, and Soh, 2012).
c. *Performance alignment models* refer to the identification of causal relationships between strategic objectives or performance measures and the level of use of specific lean and agile practices and tools.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

2.1. Performance Objectives and Measures

The main objective of leanness is to deliver "value" to all of its stakeholders (Wong et al., 2012). In other words, lean means "doing more with less" in eliminating wastes and in improving utilization of an organization's resources. The other side of leagility can be described as the ability of an enterprise to survive in a competitive environment with continuous and unanticipated change and to respond quickly to rapidly changing markets that are driven by the customers valuing the products and services (Krishnamurthy and Yauch, 2007).

As the transformation venture starts, it can be challenging to maintain long-term momentum. Hence, measures are often used to provide visibility on change and to challenge teams to reach the goals. At the enterprise level, many authors referred to lead time, quality, cost, and service level indicators to measure the impacts of lean and agile enablers on performance (Agarwal, Shankar, and Tiwari, 2006; Naylor et al., 1999; Prašnikar and Škerlj, 2006). Thus, Haque and James-Moore (2004b) proposed a set of performance measures oriented to new product introductions and adapted for the aerospace industry. Two main objectives were set. First, indicators had to satisfy lean principles in terms of enhancing value, eliminating waste, and improving flow. Second, the performance system must cover a wide range of performance measurements, such as quality, cost, delivery, reuse, and innovation. Their product development performance measures were divided into two management levels: enterprise and process. At the enterprise level, seven indicators were proposed. Directly related to these, eight process measures were also proposed. Both types of indicators are presented in Table 1.

The enterprise-level indicators can be applied across products and projects as opposed to process-level indicators, which can be used mostly for comparing similar products developed with similar processes. Letens, Farris, and Van Aken (2011) also proposed measures to follow lean product development improvement initiatives within three levels of product development process (project, functional, and portfolio levels) that principally

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

TABLE 1 Enterprise Level and Process Indicators (Haque and James-Moore, 2004b)

Indicators at the enterprise level	Process indicators
New product introduction effectiveness	Speed of design change
Compliance to customer requirement	Number of on-time successful stage gate reviews
Schedule performance	Lead-time (agreement of requirements to manufacture)
Cost performance	Deviation from target manufacturing cost
Inappropriate design changes	Requirements stability
Information inventory efficiency	Staffing conformance to plan
Engineering throughput	Engineering errors
	Amount of warranty claims

oriented on delays (lead-times, effort/lead-times), work in progress, and completed projects.

2.2. Assessment Models

Regardless of the measures set by an organization, performance measures attempt to measure the degree of success in meeting firm objectives. Lean or agile assessment models strive for another goal. These models attempt to measure the extent to which lean and agile tools and principles are adopted within the firm, which can in turn explain the global performance of the firm. The evaluation of the leagile maturity of an organization can be used further to conduct inter-organizational benchmarking and to identify improvement opportunities.

First, many surveys and checklists were developed to measure the adoption level of lean principles in a qualitative manner (Wong et al., 2012). For instance, the Lean Enterprise Self-Assessment Tool (LESAT) developed by the Lean Aerospace Initiative at MIT constitutes one of the best-known models that adopts this approach. Nightingale and Mize (2002) later extended this tool to include a maturity model. Their maturity model focuses on assessing the degree of maturity of an enterprise with regard to its use of lean principles and practices. LESAT is organized around three assessment sections, which are lean transformation/leadership, life-cycle process, and enabling infrastructure, all according to a generic definition of aerospace enterprises. Their tool is meant to identify key lean practices to integrate at the uppermost level of an enterprise. From the LESAT results, Erande and Verma (2008) proposed an agility assessment model considering lean practices called the comprehensive agility measurement tool (CAMT). They consider ten critical leagility enablers that are listed in the form of questions with a ranking from 1 to 5. The tool helps identify where improvement initiatives should be conducted to improve the enterprise agility level.

Quantitative approaches have also been used to measure leanness. Srinivasaraghavan and Allada (2006) used the Mahalanobis distance between the current state of the system and benchmark values derived from the performance of competitors. However, the model outcome greatly depends on the benchmark quality level. To address this issue, Vinodh and Vimal (2012) used fuzzy logic to compute leanness indexes. Their multiple measures are calculated based on leanness enablers, 30 lean criterion, and 59 lean attributes.

Single or global indexes for lean have also been proposed to assess leanness or agility. Levinson and Rerick (2002) presented the manufacturing cycle efficiency (MCE) index to represent the leanness level in terms of time-based performance, while Fogarty (1992) developed the value-added efficiency (VAE) index to assess leanness from a value-added performance perspective. Wan and Chen (2008) proposed a single index called data

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

envelopment analysis (DEA)-Leanness measure, a unit-invariant score with a value between 0 and 1, to quantify the leanness level of a manufacturing system based on a benchmark of ideal leanness obtained from historical data.

Vinodh, Sundararaj, and Devadasan (2010) also proposed a quantification tool, the agile index measurement, composed of 20 criteria that are comprised in 5 agile enablers. Their agile index determines the agility level of an organization on a 1,000 score scale distributed among the 20 criteria. In a similar manner, Kumar and Motwani (1995) developed a measure called the agility index (AI) to determine the effectiveness of a firm to compete on time. The AI provides the value of the strategic agility position of a firm on a percentage scale. The AI is implemented with a matrix, where each row represents the agility determinants and each column represents time on the critical path of the firm. Weights are assigned to each column and each row. The firm grades itself on each segment determinant combination on a scale from 1 to 10. The weighted sum of all agility weights is finally normalized to obtain the AI.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

2.3. Leanness and Performance Alignment Model

In recent research, some authors have tried to draw relationships between the two previously presented themes, lean or agility performance measures, and the leanness or agility level of an organization. First, Sezen, Karakadilar, and Buyukozkan (2011) conducted a statistical survey to measure the relationships between the adoption of lean principles and the enterprise performance from historical data. They developed a lean measurement scale to determine the adoption level of lean practices to assess the relationship between the financial performance of the firm and the adoption of lean manufacturing principles. To carry out the statistical tests, they used data collected from Turkish automotive manufacturing part suppliers.

In a different manner, a few researchers attempted to measure the projected relationships between corporate performance and leanness measures. First, Cil and Turkan (2012) suggested an alignment model designed as an evaluation methodology for decision support in a lean transformation program. The proposed methodology highlights relationships among the components of a lean transformation program to prioritize the adoption of lean enablers. The model allows the alignment of subsystem-level performance (individual, activity, processes, and organizations) with strategic enterprise objectives. To minimize the difficulty of prioritizing enablers, they used an analytic network process (ANP) modeling approach.

In a similar manner, Vinodh and Balaji (2011) developed a decision support system for fuzzy logic based leanness assessment (FLBLA-DSS). Their model measures lean adoption level and identifies the principal obstacles for improvement. Performance ratings and importance weights of lean maturity

assessed by experts were synthetized into fuzzy numbers and then employed into a fuzzy leanness index. Another index regarding the importance of performance was defined in order to help managers identify the main drag factors and to provide a scope for leanness improvements. The complexity of both indexes required them to be computerized into a decision support system.

In terms of agility performance alignment model, Sharifi and Zhang (2001) proposed a methodology consisting of three major stages for implementing agile manufacturing principles. The first is the determination of a company's agility needs relative to the degree of its business environment turbulence and its current agility business level. Second, the objective is to determine the agility capabilities required to become agile. Finally, they carry out the identification of agility providers or business practices and tools bringing about the recognized capabilities for the company. Their methodology comprises agility drivers and an assessment model, which allows an analysis for the formulation of agility providers, and an agility practices implementation plan. Their main components of the agility capabilities considered in their conceptual model are responsiveness, competency, flexibility, and quickness.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

2.4. Critical Analysis

Performance models and assessment models provide a clear means of assessing the actual state of an organization in terms of performance and lean or agile maturity as well as serving as benchmarking tools. Nevertheless, they do not provide clear directions on where the improvement efforts should be directed.

Recognizing this limitation, a few researchers proposed alignment models that aimed to provide guidance for selecting the right lean or agile initiatives required to achieve the strategic objectives of an organization. However, none of these approaches provide lean and agile strategy pursued in tandem.

In addition, proposed models rely on a complex ANP or a fuzzy logic approach to either measure the leanness or AI or to draw relationships between the firm performance and its use of lean and agile enablers. They required extensive data collection and pairwise comparisons. Their calculation process justified the use of computerized tools. In turn, these approaches operate as a black box, which may hinder their use as an effective communication tool when leading strategy transformation. As stated by Kaplan and Norton (1992, 1996) in their pioneering work on the Balanced Score Cards framework, clear and simple causal linkages are essential when developing a strategic plan, because they provide the mechanism to link the everyday actions of frontline employees to the organization's results and by providing the mechanism to validate the organization's strategy. They maintain that

the cause-and-effect relationships are in fact hypotheses about the organization's strategy. If the expected results do not materialize, the organization will need to consider whether or not its strategy is appropriate, a process called "double-loop learning."

In addition, proposed alignment models give information on enabler attributes to pursue without recommending implementation stages to adopt in a continuous improvement program. Indeed, industrial reality does not always stand for breakthrough improvement initiative all at once. An organization must seek incremental improvement iterative cycles over time to complete its overall objectives.

In summary, we argue that a good methodological approach for developing, implementing, and rolling out a product development process strategy must be a results-oriented methodology focusing on short-term, manageable initiatives clearly linked to desired outcomes. The proposed framework must therefore satisfy the following criteria:

- *Adaptability*: Be generic and capable of supporting various strategic objectives that depend on the strategy of each organization and the reality of their own industry sector. Objectives and related targets may also be changed easily. In a similar manner, the framework should also allow managers to consider new potential lean or agile enablers and adapt them according to the specificities and dynamics of their processes, products, and markets.
- *Focus:* Ensures an organization is doing the right things. The framework should help avoid concentrating on perfecting a process or a lean practice that has little impact on critical outcomes.
- *Accountability*: Spans departments and individuals by clearly and simply identifying what is strategically important, what performance level is needed, and who is responsible.
- *Clear communication*: Translates high-level strategy into a clear transformation plan that is meaningful and relevant throughout the organization.

Table 2 highlights the criteria covered by existing models. As it can be seen from the literature review analysis, none of the existing performance alignment models meets all expected aspects of the desired leagile product

TABLE 2 Comparison of Existing Performance Alignment Models

References	Leagile	Product development	Adaptability	Focus	Accountability	Clear communication
Sezen et al. (2011)			X			
Cil and Turkan (2012)				X	X	
Vinodh and Balaji (2011)				X		
Sharifi and Zhang (2001)			X	X		

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

development transformation methodology. Nevertheless, existing models provide interesting insights on means for developing a methodological approach ensuring adaptability, focus, and accountability.

3. RESEARCH METHODS

The purpose of this research is to build a transformation framework capable of helping organizations clarify their continuous improvement strategy, communicate it, and then align improvement initiatives and employees throughout the product development process to leverage that strategy and create measurable actions. As the nature of this research focuses on continuous improvement, it seems primordial that the researchers be part of the transformation phenomenon. A qualitative experimental research methodology of collaborative and transformative type therefore seemed appropriate.

Among this type of research intervention and action research approach (McKay and Marshall, 2001) are examples of this type of research (Cappelletti, 2010; Paillé, 2007). However, they differ on the fundamental point of how to design the transformation. Action research lies in the contextualization of change but not in its formalization; it aims to prepare a group for change through participatory processes, but the implementation of change in the organization is up to them regardless of the researcher (Cappelletti, 2010; Jönsson, 2010). On the other hand, research intervention refers to both the formalization and contextualization of change. It seeks to transform the structures and behaviors of the organization. As stated by Rousseau (2006), a research intervention type of research seems to be the most appropriate method for developing the knowledge aimed to theorize professional practice made from a rigorous observation of facts and useful for improving the effectiveness and efficiency of managerial decisions.

Given these reasons and our industrial challenges, research intervention was chosen to conduct this research. Obviously, it was necessary to first carry out an exhaustive literature review on the principal themes related to lean and agile improvement initiatives and their identification and prioritization. After completing the literature review, researchers were engaged in developing different approaches, testing and modifying them while staying engaged in the transformation process and by working closely with the stakeholders. The project was conducted over a period of 12 months with an international firm that manufactures various types of luxury products with a clear objective of reducing the time-to-market (TTM) of new products. Based on the generic approach presented by Dumay (2010), we developed the framework in successive steps, as depicted in Figure 1.

As presented in Figure 1, several product development leagile improvement levers according to the literature review were first tested in one of the company's divisions to elaborate knowledge on their implementation in the

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

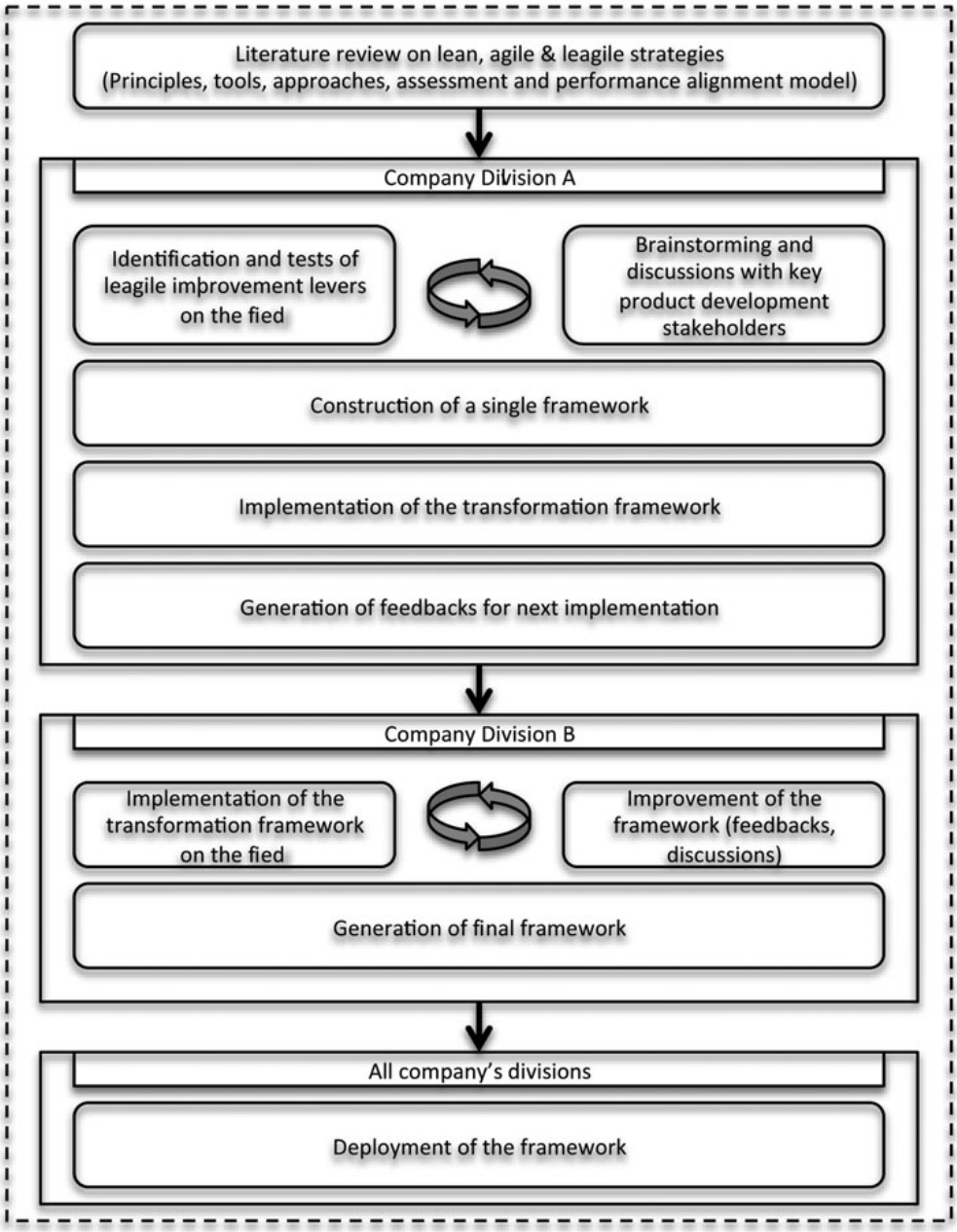


FIGURE 1 Key steps followed for developing the proposed framework.

field. This knowledge, used in tandem with the literature, allowed elaborating an initial framework. Improvements and propositions were brainstormed and discussed with key product development stakeholders before being integrated into a single transformation framework that had been tested in the first division. Recommendations were then suggested to test the improved framework in a second product division. New modifications were performed,

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

which led to its deployment in all divisions of the firm that were involved in new product development. The resulting framework is presented in the following section.

4. PERFORMANCE AND ADOPTION ALIGNMENT FRAMEWORK

4.1. Framework Overview

The proposed alignment framework aims to guide the selection of product development improvement initiatives by drawing the relationships between the current lean and agile maturity of the organization and its targeted product development performance measures. The framework is composed of four layers, as depicted in Figure 2. The upper level is the strategic layer (1), which identifies objectives linked to product development. These objectives are translated into performance measures, or key performance indicators (KPIs), which serve as quantitative means for measuring the actual state and the targeted level to be attained. The third layer (3) consists in a set of product development performance enablers presented in the form of a maturity matrix that underlines the level of adoption of various lean

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

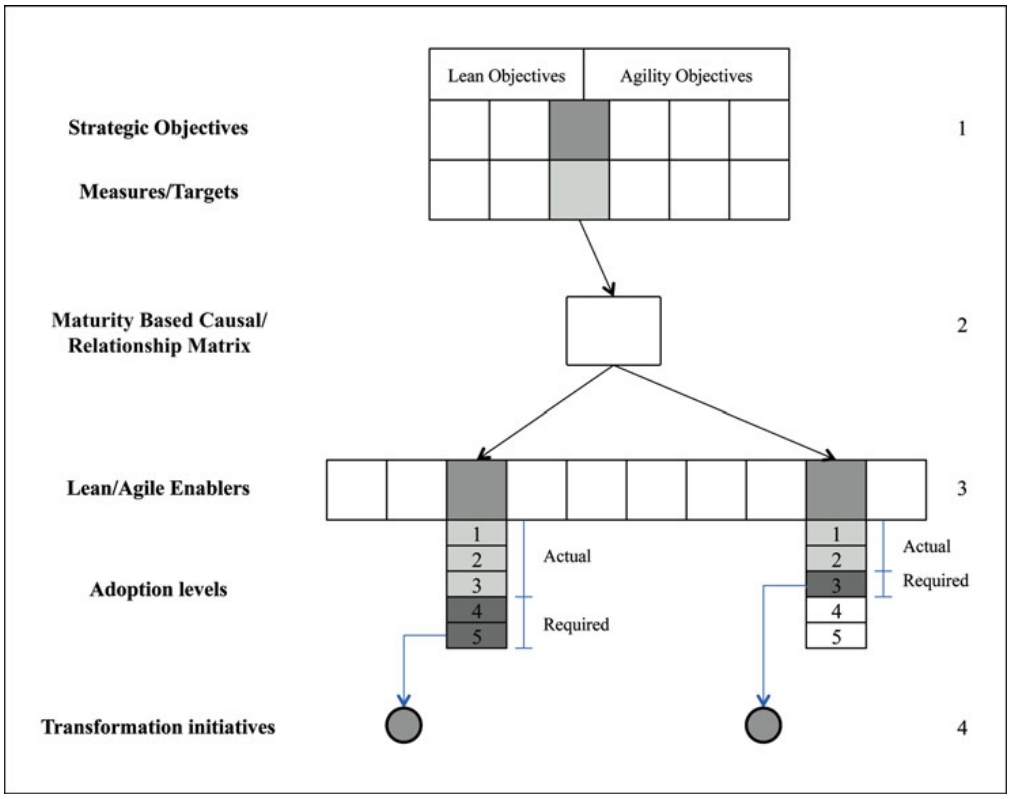


FIGURE 2 Lean/agile performance and adoption alignment framework (color figure available online).

practices or tools. The second layer (2) puts the first and third layer into relationships through a maturity-based causal/relationship matrix. The matrix indicates the relative influence of a lean agile performance enabler and the product development strategic objectives. The final output of the framework (4) consists of a set of identified gaps between the actual and desired level of adoption of all lean and agile potential enablers. These gaps serve as input when determining and prioritizing the next improvement initiatives to conduct to meet the targeted performance measures. Each layer is described in further detail in the following sections.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

4.2. Strategic Objectives and Measures

Every organization sets its own business objectives to attain its vision. The first layer underlines these strategic objectives with regard to product development. For instance, several authors have suggested that both lean and agility should be considered as strategic objectives for product development (Bruce, Daly, and Towers, 2004; Mason-Jones et al., 2000). Lean product development should clearly encourage minimization of waste and integration of process, which can then contribute to creating a continuous flow. Lean product development also needs to be customer focused in order to enhance the customer's perceived value (Wuürtemberg et al., 2011). Based on the literature, we propose defining product development objectives in terms of:

1. Product value enhancement,
2. Waste elimination,
3. Continuous flow.

At the same time, agility is crucial for most new product development teams. Agility can be simply defined as a rapid and proactive adaptation of enterprise elements to unexpected and unpredicted changes (Kidd, 1996; Sanchez and Nagi, 2001; Tsourveloudis and Valavanis, 2002). In fact, agility covers multiple aspects and can be defined as a synergistic combination of the following dimensions (Alberts and Hayes, 2003):

1. Robustness: the ability to maintain effectiveness across a range of tasks, situations, and conditions.
2. Resilience: the ability to recover from or adjust to misfortune, damage, or a destabilizing perturbation in the environment.
3. Responsiveness: the ability to react to a change in the environment in a timely manner.
4. Flexibility: the ability to employ multiple ways to succeed and the capacity to move seamlessly between them.

5. Innovation: the ability to do new things and the ability to do old things in new ways.
6. Adaptation: the ability to change work processes and the ability to change the organization.

This agility definition encourages organization to define their agility goal into multiple objectives. Whereas some agility elements measure how an organization operates or adjusts itself in a short term, some other elements, such as innovation, deal with organization capacity in a long-term manner.

We propose translating a firm strategy in terms of product development along the three lean objectives and the six agile objectives presented in this section. Nevertheless, we recognize that each organization may decide on its own objectives. Regardless of the product development objectives set by the organization, they must be translated into clear performance measures to evaluate the actual state of the organization and to promote changes by defining the targets to be achieved.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

4.3. Assessment of Lean/Agile Enablers

In response to lean and agile objectives, various lean product development tools may be considered as improvement enablers. Indeed, Prašnikar and Škerlj (2006) suggested that process, organization, and performance measures are fundamental angles that need to be considered to develop and introduce new products. Liker (2004) added that process standardization provides foundations for future improvements. In addition, Hafer (2011) and Juttner, Christopher, and Baker (2006) stated that product development has to place a multidisciplinary approach in the heart of its organization. It will stimulate good communication between the different product development functions, from marketing to engineering and manufacturing.

Based on the literature on agility, leanness, and leagility, some tools, techniques, and approaches were selected as potential enablers to realize product development strategy. The summary of potential enablers and relevant references are presented in Table 3. Once again, we recognize that this list of enablers may vary from one organization to another based on its specific needs and context.

The third layer will serve to highlight the selected enablers. It will also be used to assess the actual level of adoption of each selected enabler within the product development team. As proposed by Nightingale and Mize (2002), we suggest using an adoption assessment matrix ranging from least capable (Level 1) to world class (Level 5), where clear statements are constructed to characterize each maturity level. For example, Table 4 presents the proposed maturity level definitions for the lean/agile enabler "operational best practices standards." These five statements allow a progression in the maturity of the adoption of specific lean or agile enablers to be depicted. The idea is to

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

TABLE 3 Potential Lean and Agile Enablers Justified by Relevant References

	Standards					Tools					Organization					KPI visibility					Quality					
	Planning standards TTM	Test and design procedure standards	Operational best practices standards	Roles and responsibilities standards	Communication standards/Obeya	Knowledge/experience learning tools	Monitoring projects tools	Risk and complexity quotation	Decision support tools/checklists	Problem-solving tools	Multidisciplinary PD teams/concurrent engineering	Multidisciplinary market-oriented team	Suppliers integration into PD	Manufacturing integration into PD	PD transversal organization	Visibility on project monitoring	Visibility on results (cost/quality/delay)	Visibility on state of charge and capacity	Visibility on deliverables quality	Visibility on return on investment (ROI)	Quality achievement tools	Voice of customer in design decisions	Customer quality perceived	Early manufacturability proof	Quality assurance tools	Reference's principal theme
Castelli and Brun (2010)											X	X	X	X	X											SCM
Cil and Turkan (2012)		X		X						X	X		X		X						X	X	X		X	Lean manufacturing alignment model
Erande and Verma (2008)										X																Leagile assessment model
Gautam and Singh (2008)						X																				LPD
Hafer (2011)	X	X	X		X	X	X				X	X														LPD
Hoppmann et al. (2011)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X							LPD
Karlsson and Ahlstrom (1996)		X	X								X		X		X			X								LPD
Kennedy (2003)	X			X		X		X			X					X										LPD

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

Kennedy, Harmon, and Minnock (2008)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			X												LPD
Khan and Pillania (2008)													X													SC agility and firm performance
Koch et al. (2012)		X	X	X	X					X						X	X									Lean
Kumar and Motwani 1995)					X					X	X										X	X		X	X	Agility assessment model
Letens et al. (2011)	X	X	X		X	X		X			X		X	X	X		X	X			X	X	X	X		LPD framework
Liker (2004)		X	X			X				X			X				X	X	X		X	X	X			Lean manufacturing
Mason-Jones et al. (2000)									X									X				X				Leagile SCM
Naylor et al. (1999)	X											X					X	X				X	X		X	Leagile SCM
Nepal, Yadav, and Solanki (2011)		X	X	X	X	X		X	X	X	X		X			X					X		X	X		LPD case study
Nightingale and Mize (2002)						X								X					X	X	X			X		Leanness assessment model
Prašnikar and Škerlj (2005)		X					X					X				X	X	X	X	X		X				PD and TTM case study
Sezen et al. (2011)										X	X															Lean alignment model
Sharifi and Zhang (2001)	X							X		X	X	X		X								X				Agility alignment model
Soriano-Meier and Forrester (2002)					X						X															Lean manufacturing assessment model
Swink and Song (2007)		X				X				X		X		X			X			X	X	X	X			Marketing and manufacturing in PD
Vinodh and Balaji (2011)					X								X													Lean alignment model
Wang, Conboy, and Cawley (2012)			X		X	X	X	X		X	X					X		X			X	X				Leagile software development
White, Daniel, and Mohdzain (2005)					X								X									X				Agile SCM
Wuürtemberg et al. (2011)			X		X	X			X	X	X								X		X	X	X			LPD model

PD = Product development; SCM = supply chain management; LPD = lean product development; SC = supply chain.

TABLE 4 Lean and Agile Maturity Level Example

Level 1	Some operational best practices exist in certain departments. Some of the employees in these departments are applying them. Only a few projects will get benefits from these operational best practices.
Level 2	Some operational best practices exist in most departments. Most of the employees in these departments are applying them. However, these practices are not communicated to other departments. There is no standard tool used to manage these practices. Certain new product development projects will get benefits from these operational best practices.
Level 3	Operational best practices exist in every department. There is a responsibility on the part of employees regarding these practices. Every employee is applying them locally, but they are still not communicated to other departments. In fact, there is no transversal vision on best practices to employ along the new product development project. Only selected new product development projects will get all benefits from these best practices.
Level 4	Operational best practices exist in every department. There is a responsibility on the part of employees regarding these best practices. Every employee is applying them. Operational best practices are communicated to most departments in a transversal manner. Everyone has a vision on what is coming and what he/she has to deliver. Most of these practices are formalized into simple tools, such as a checklist, in order to get every new product development project to benefit from these best practices.
Level 5	Operational best practices exist in every department. There is a responsibility on the part of employees regarding these best practices. Every employee is applying them. Operational best practices are communicated to all departments in a transversal manner. Everyone has a vision on what is coming and what he/she has to deliver. All these practices are formalized into simple tools, such as checklists, in order to get every project to benefit from these best practices. A management system for continuous improvement is put in place and followed systematically.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

minimize subjectivity in the evaluation. These five levels will be further used as the roadmap for lean and agile transformation.

4.4. Maturity-Based Causal/Relationship Matrix

The second layer relies on the development of a maturity-based causal relationship matrix that evaluates relationships between lean agile enablers with product development objectives and performance measures.

It first consists of linking performance measurements with potential lean and agile enablers. Once the pairwise comparison has been established, the perceived minimum adoption level required to achieve the targeted objective must be determined. The minimal required level will act as foundation to highlight improvement opportunities. When a maturity assessment diagnostic is completed, a negative gap between an enabler, actual adoption level, and its minimal required level will underline a required improvement.

A radar type graphic is favored to visually highlight the actual adoption level of the organization as well as adoption gaps.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

4.5. Proposed Methodology

To take advantage of the proposed lean/agile performance and adoption alignment framework, we propose the following continuous improvement methodology.

1. *Defining strategic objectives and measures:* The first step is to form a product development stakeholder team to pilot the continuous improvement program. The pilot team should consist of decision makers, lean experts, and senior representatives of different product development functions in order to get a global vision of product development processes. Leadership plays a fundamental role in the success of lean change initiatives (Kotnour, 2011; Nightingale and Mize, 2002), and all members should support the approach. The first task of the pilot team consists of selecting the strategic product development objectives and related performance indicators. Actual performance must then be measured to assess the current performance of the product development process.
2. *Setting improvement targets:* Objectives must then be prioritized in order to establish targeted performance levels for the next planning period. Targets should translate the desired state at the end of the following continuous improvement cycle and should be prioritized with care. Improvements should therefore be required on a minimal number of strategic objectives.
3. *Define potential enablers:* This step consists of selecting lean agile enablers that can be implemented in product development processes. The proposed list presented in the "Assessment of Lean/Agile Enablers" section may be used as a guide.
4. *Conduct a maturity assessment*: Once enablers are selected, the generic definitions proposed earlier should be used as reference to establish the current maturity level of each enabler. In order to obtain a global vision from upstream to downstream of the product development process, semi-structured interviews have to be realized in an exhaustive manner with every service that has a relationship with the product development process. This semi-structured form of interviews allows for information to be obtained on maturity assessment, as well as supplementary data on the present situation that are not necessarily anticipated. This approach enables every service to be involved. The maturity scores can be presented in a radar-type graphic to facilitate communication among all personnel.
5. *Build the maturity-based causal/relationship matrix:* This step consists of developing the maturity-based causal/relationships. Each enabler is assessed in terms of its ability, measured as minimal required level of adoption, to achieved performance targets. We recommend carrying out this task in a team composed of members from each department. Subsequently, these assessment results may also be presented in a radar-type graphic

and compared to the actual maturity level of each enabler. In this manner, gaps between the current adoption level and desired state are clearly highlighted.

6. *Establish improvement plan:* The final step consists of developing the continuous improvement plan by deciding the proper initiatives to be carried out. While potential improvement initiatives were highlighted in the previous step, an analysis must be conducted to evaluate actions required to reach the minimal maturity level. Possible alternatives may be quantified in terms of investment and resources needed before agreeing on a set of initiatives to be conducted in the next continuous improvement cycle.

To illustrate the proposed described methodology, a case study in the luxury industry is presented in the next section.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

5. APPLICATION IN THE LUXURY INDUSTRY

Luxury products are often associated with excellence. Behind these prestigious names, powerful organizations, which have adopted modern management and marketing principles, compete in the market. Making unique designs, providing extravagance with technical and aesthetic feats, bringing the product to its highest level of quality, and maintaining the brand heritage and product elitism are some of the luxury criteria that make product development processes in the luxury industry long and heterogeneous (Brun et al., 2008; Luzzini and Ronchi, 2010; Moore and Birtwistle, 2005). However, strong pressures from markets emphasize the need to be leaner and more agile, which become important strategic objectives for the industry. For instance, as in some other industries, the luxury industry has recognized that lean product development tools and practices benefit their processes and organizational methods and help to manage the novelty of their projects. However, a real issue prevails when it is time to initiate these enablers to improve lean and agility performance.

In our case study, the pilot team consisted of two lean experts, two representatives of top management, two product development managers, and one senior program manager. The first task of the pilot team consisted of developing and assessing the product development strategic objectives. Some of the objectives measures already existed. A set of new KPIs had to be created. Among the different measures underlined, the product development service ratio stood out as the key measure for improving agility. The product development service ratio measures the percentage of manufacturing volume commitments to marketing and operations met. This ratio was measured at 68% at the beginning of the improvement process. The fact that top management was part of the pilot team facilitated the creation of a consensus on the improvement targets to be chosen. The target was set at the minimum level required from marketing, which is 80%.

TABLE 5 Lean/Agile Selected Enablers

Standards	Organization
TTM standards	Multidisciplinary PD teams/concurrent engineering
Test and design procedure standards	Multidisciplinary market-oriented team
Operational best practices standards	Suppliers integration into PD
Roles and responsibilities standards	Manufacturing integration into PD
Communication standards/Obeya	PD transversal organization
Tools	KPI visibility
Knowledge/experience learning tools	Visibility on project monitoring
Monitoring projects tools	Visibility on results (cost/quality/delay)
Risk and complexity quotation	Visibility on state of charge and capacity
Decision support tools/checklists	Visibility on deliverables quality
Problem-solving tools	Visibility on (ROI)

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

To select potential lean and agile enablers, the pilot team considered various potential enablers for improving their product development process. All selected enablers are related to standards, tools, organization, and KPI visibility perspectives. In total, 20 enablers were chosen for evaluation. Table 5 presents the selected enablers. It is of interest to note that enablers regarding perceived quality or achieved quality were not selected. They have been eliminated from the list, since high quality is a fundamental force of most firms in the luxury industry.

Afterward, the two lean experts built the maturity matrices. Every member of the pilot team received it for validation. The team reached a consensus after the first reading.

The maturity assessment diagnostic was initiated once the pilot team validated each adoption matrix. The 20 adoption matrices were used as a questionnaire to guide the discussions. Departments that were interviewed included artistic creation, marketing, prototyping, research and development, conception and engineering, industrial methods, project management, production, and aftersales. The two lean experts from the pilot team also built the maturity-based causal/relationship matrix by associating enablers with performance targets. Subsequently, they presented the matrix to the rest of the team members in order to validate the correlations. A few causal relationships generated some discussion among the pilot team, but all perceived relationships rapidly attained a consensus. Table 6 illustrates the final maturity based causal/relationship matrix.

The pilot team then relied on the double radar graphic, as presented in Figure 3, to establish the potential enablers. For instance, for the responsiveness objectives, four enablers stood out: (1) roles and responsibilities standards, (2) risk and complexity quotation, (3) integration of suppliers into PD, and (4) visibility on the state of charge and capacity. From there, the pilot team members used the adoption matrices to obtain guidelines to improve maturity and to estimate required efforts to meet requirements

TABLE 6 Maturity-Based Causal/Relationship Matrix

Enablers	Value enhancement	Waste elimination	Continuous flow	Robustness	Resilience	Responsiveness	Flexibility	Innovation	Adaptation
	Minimum level required to achieved performance target								
Planning standards TTM				3			3		
Test and design procedure standards		2	2	2			4		
Operational best practices standards		1	2	3	4	3	3		
Roles and responsibilities standards		2		3		4			3
Communication standards/Obeya		1	1	2	3	3			
Knowledge/experience learning tools	2							1	2
Monitoring projects tools		2	2	2			3		
Risk and complexity quotation						3		2	2
Decision support tools/checklists		3	3	3	2	2	2		
Problem solving tools				2	1	1	1	2	2
Multidisciplinary PD teams/concurrent engineering		3	1		1	1		2	2
Multidisciplinary market-oriented team	2	1	1		2	1		2	2
Suppliers integration into PD	2	3	3	3	3	3	3	3	
Manufacturing integration into PD		2	3			2	2	2	2
PD transversal organization		2	4		3	2			2
Visibility on project monitoring						1	2		1
Visibility on results (cost/quality/delay)					2	1			
Visibility on state of charge and capacity				3	3	3			3
Visibility on deliverables quality						2	2		
Visibility on ROI						1		1	1

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

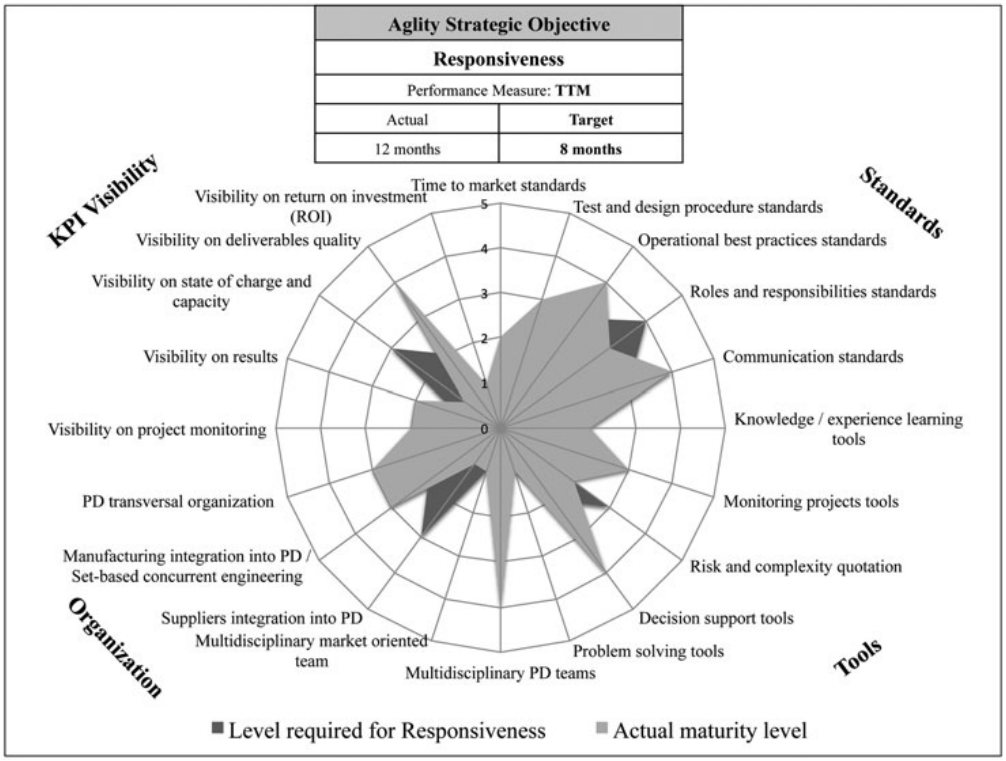


FIGURE 3 Actual adoption level versus required level to achieve targeted responsiveness objective.

when considering that two of the four potential enablers needed a two-level maturity increase.

After evaluation, the proposed initiatives to be conducted in the next continuous improvement cycle were (a) communicate roles and responsibilities regarding new product development to all services concerned to provide clear visibility of everyone's perimeter and to ensure that every task would be treated; (b) implement a project complexity evaluation standard methodology to systematically consider risks and complexity at the beginning of a project; (c) get visibility on the production capacity of suppliers, integrate suppliers earlier in the process to propose industrial capable designs, and take into account suppliers' theoretical learning curves when planning; and (d) set up a state of charge and capacity measures in most development departments to master resource allocations in most of the development services.

From these recommendations, the pilot team had a clear vision of what needed to be activated in order to improve their TTM. Each initiative was evaluated in terms of costs, resources, and time investments. Resources were than allocated to pursue the improvement plan. In the end, they decided to first integrate roles and responsibilities information in their current project decision support tool, which is used by every project stakeholder. In a second

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

improvement cycle, they planned to enhance relationships with selected suppliers to build closer partnerships. A multidisciplinary team had already been formed for that matter.

In the end, the radar was used to communicate and to explain the transformation plan to the organization. Improvement initiatives are monitored on a monthly basis, while the strategic targets and maturity levels are reevaluated every quarter.

6. DISCUSSION

The case study demonstrated the feasibility of the proposed approach in guiding industrials to identify and prioritize adequate improvement initiatives aligned with performance targets. The framework focuses on improvement cycles aimed at iteratively enhancing the product development process performance. The case study also showed that the framework could be adapted to various industries.

The industrial application of the framework has also proved to be easy to use. The generic progression scale provides a clear assessment of current lean and agile maturity levels while providing good insights into how to achieve sustainable improvements. The maturity-based causal/relationships matrix was likewise relatively simple to fulfill. Even though this development generated some debates among the pilot team, a consensus was rapidly established.

When evaluating the maturity level of each department with regard to all lean/agile enablers, semi-structured interviews served to increase the awareness on difficulties or deficiencies encountered in some departments. Major gaps between departments were identified that eventually help with prioritizing improvement initiatives. In addition, they allowed involving all employees in the continuous improvement program from the start.

Our experience has shown that the double radar graphic has tremendous value in the proposed framework. It provides a well-defined perception of the current maturity level and clearly shows potential solutions for enhancing performance. It also becomes a noteworthy tool when it is time to communicate and justify improvement initiatives. Its simple form was easily understandable at all levels of the organization. With regard to the improvement venture, the radar can also be used to take the pulse on the evolution of the process. Communication after each improvement cycle also proved to generate enthusiasm for change across employees. Positive results from the incremental improvements motivated all groups. In addition, positive product development performance results had been noticed. Indeed, the first product division using the proposed framework saw an increase in its new product development service ratio of over 30% subsequent to the deployment of a series of improvement activities over two improvement cycles.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

TTM has also decreased gradually, leaving some spaces to more product novelties.

The framework is now used in all product development divisions of our industrial partner to manage lean agile product development transformation programs. The radar is used as a benchmarking tool to compare all product development divisions and to transfer best practices across the organization. One priority set by top managers is to pursue the improvement program by comparing the firm performance against competitors. However, the proposed framework may be difficult to use for that matter, as it is nearly impossible to get information on competitors at the lean/agile maturity levels. A first trial will be conducted at the product development performance level, the first level of the framework.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

7. CONCLUSION

This research intended to propose a leagile performance and adoption alignment framework for guiding in-tandem leanness and agility improvement initiatives in product development. The framework supports the identification and prioritization of adequate improvement initiatives based on performance targets. The proposed framework has been tested successfully in multiple product development divisions of an international firm positioned in the luxury product industry. The use of the proposed approach has produced a reduction in new product development TTM, and an increase in product development service ratio as well as has been used as an efficient strategy communication, informing, benchmarking, and learning system.

The framework has shown to be adaptable in multiple ways. It takes into account strategic objectives from an organization and allows the selection of product development objectives and enablers in accordance with the context and constraints of each organization. The framework provides practical guidelines on how to achieve potential initiatives in order to make the assessing process flexible when letting managers define their own ways of achieving a higher level of lean maturity.

For a complete validation and generalization, the framework should be tested in other areas and industries. To that end, we have already initiated a test in a research and development division. The framework seems to be relatively easy to adapt, as the division has several similar characteristics to the one tested in this research. The model was implemented however with other performance objectives and a different set of enablers. This preliminary result suggests that the framework may be applied to guide continuous improvement programs outside the product development domain.

Developed as a continuous improvement tool, the framework is, however, limited at focalizing on one performance target at a time, or at least at

a minimum number of improvement targets. In future research, the framework could be extended to consider several objectives at one time, but that would necessitate a more complex mean of drawing relationships between lean enablers and targeted objectives. A selection of improvement initiatives and their sequencing may be more difficult to achieve in that context. As a result, its use as a long-term strategic transformation framework needs to be tested.

Also, the proposed framework does not provide any predefined sequence of activities for conducting product development process improvements. We recognize that some practitioners are looking for such tools when starting a new transformation program. The current framework also does not cover change management explicitly, which is an essential part of any improvement transformation venture. Finding ways of including these two important elements without compromising the flexibility of the framework represent interesting research questions.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

REFERENCES

Agarwal, A., Shankar, R., and 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.

Alberts, D. S., and Hayes, R. E. (2003). *Power to the edge: Command and control in the information age*. Washington, DC: CCRP Publication Series.

Bruce, M., Daly, L., and 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., and Ronchi, S. (2008). Logistics and supply chain management in luxury fashion retail: Empirical investigation of Italian firms. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 554–570.

Cappelletti, L. (2010). La recherche-intervention: Quels usages en contrôle de gestion? *Congrès de l'Association Francophone de Comptabilité (AFC)* [Research-Intervention: Which are the Uses in Finance Audit]. May 10–12, 2010, Nice, France.

Castelli, C. M., and 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.

Chan, F. T. S., Kumar, V., and Tiwari, M. K. (2009), The relevance of outsourcing and leagile strategies in performance optimization of an integrated process planning and scheduling model. *International Journal of Production Research*, 47(1), 119–142.

Cil, I., and Turkan, Y. (2012). An ANP-based assessment model for lean enterprise transformation. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 64(5), 1–18.

Duclos, L. K., Vokurka, R. J., and Lummus, R. R. (2003). A conceptual model of supply chain flexibility. *Industrial Management & Data Systems*, 103(6), 446–456.

Dumay, J. C. (2010). A critical reflective discourse of an intervention research project. *Qualitative Research for Accounting and Management*, 7 (1), 46–70.

Erande, A. S., and Verma, A. K. (2008), Measuring agility of organizations—a comprehensive agility measurement tool (CAMT). *The International Journal of Applied Management and Technology*, 6(3), 31–44.

Fernie, J., and Azuma, N. (2004). The changing nature of Japanese fashion: Can quick response improve supply chain efficiency? *European Journal of Marketing*, 38(7), 790–808.

Fogarty, D. W. (1992). Work in process: Performance measures. *International Journal of Production Economics*, 26, 169–172.

Gautam, N., and Singh, N. (2008). Lean product development: Maximizing the customer perceived value through design change (redesign). *International Journal Production Economics*, 114, 313–332.

Hafer, M. (2011). *Applying lean to new product development*. Dearborn, MI: Society of Manufacturing Engineers.

Haque, B., and James-Moore, M. (2004a). Applying lean thinking to new product introduction. *Journal of Engineering Design*, 15(1), 1–31.

Haque, B., and James-Moore, M. (2004b). Measures of performance for lean product introduction in the aerospace industry. *Proceedings of the institution of Mechanical Engineering*, 218, 1387–1398.

Hoppmann, J., Rebentisch, E., Dombrowski, U., and Zahn, T. (2011). A framework for organizing lean product development. *Engineering Management Journal*, 23(1), 3–15.

Jönsson, S. (2010). Interventionism—an approach for the future, *Qualitative Research in Accounting and Management*, 7(1), 124–134.

Juttner, U., Christopher, M., and Baker, S. (2006). Demand chain management—integrating marketing and supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 36, 377–392.

Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard—measures that drive performance. *Harvard Business Review*, Jan/Feb, 71–80.

Kaplan, R. S., and Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 74(1), 75–85.

Karlsson, C., and Ahlstrom, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 24–41.

Katayama, H., and 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, VA: The Oaklea Press.

Kennedy, M., Harmon, K., and Minnock, E. (2008). *Ready, set, dominate: Implement Toyota's set-based learning for developing products and nobody can catch you*. Richmond, VA: The Oaklea Press.

Khan K, A., and Pillania, R. K. (2008). Strategic sourcing for supply chain agility and firms' performance: A study of Indian manufacturing sector. *Management Decision*, 46(10), 1508–1530.

Kidd, P. T. (1996, March 28 1996). Agile manufacturing: A strategy for the 21st century. *Proceedings of the IEE Colloquium on Agile Manufacturing*, March 28, 1996, (p. 6), London, UK.

Koch, T., Horbal, R., Kagan, R., Sobczyk, T., and Plebanek, S. (2012). 10 commandments for the boss of a company implementing lean philosophy. *Management and Production Engineering Review*, 3, 62–78.

Kotnour, T. (2011). An emerging theory of enterprise transformations. *Journal of Enterprise Transformation*, 1(1), 48–70.

Krishnamurthy, R., and Yauch, C. A. (2007). Leagile manufacturing: A proposed corporate infrastructure. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(6):588–604.

Kumar, A., and Motwani, J. (1995). A methodology for assessing timebased competitive advantage of manufacturing firms. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(2), 36–53.

Letens, G., Farris, J. A., and Van Aken, E. M. (2011). A multilevel framework for lean product development system design. *Engineering Management Journal*, 23(1), 69–85.

Levinson, W. A., and Rerick, R. A. (2002). *Lean enterprise: A synergistic approach to minimizing waste*. Milwaukee, WI: American Society for Quality.

Liker, J. K (2004). *The Toyota way*. Madison, WI: McGraw-Hill.

Luzzini, D., and 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., and Towill, D. R. (2000). Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace. *International Journal of Production Research*, 38(17), 4061–4070.

McKay, J., and Marshall, P. (2001). The dual imperatives of action research. *Information Technology & People*, 14(1), 46–59.

Moore, C. M., and Birtwistle, G. (2005). The nature of parenting advantage in luxury fashion retailing—the case of Gucci Group NV. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 33(4), 256–270.

Naylor, J. B., Naim, M., and Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and the agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal Production Economics*, 62, 107–118.

Nepal, B., Yadav, O., and Solanki, R. (2011). Improving NPD process by applying lean principles: A case study engineering. *Management Journal*, 23(3), 65–81.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

Nightingale, D. J., and Mize, J. H. (2002). Development of a lean enterprise transformation maturity model. *Information Knowledge Systems Management*, 3(1), 15–30.

Paillé, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante: Douze devis méthodologiques exemplaires [Research methodology in a context of professionalized research: twelve methodological examples.]. *Recherches Qualitatives*, 27(2), 133–151.

Petrillo, E. (2007). Lean thinking for drug discovery—better productivity for pharma. *Drug Discovery World*, Spring, 9–14.

Prašnikar, J., and Škerlj, T. (2006). New product development process and time-to-market in the generic pharmaceutical industry. *Industrial Marketing Management*, 35, 690–702.

Rifkin, S. (2011). Raising questions: How long does it take, how much does it cost, and what will we have when we are done? What do we know about enterprise transformation? *Journal of Enterprise Transformation*, 1(1), 34–47.

Rousseau, D. M. (2006). Is there such a thing as evidence-basedmManagement? *Academy of Management Review*, 31(2), 256–269.

Sanchez, L. M., and Nagi, R. (2001). A review of manufacturing systems. *International Journal of Production Research*, 39(16), 3561–3600.

Sezen, B., Karakadilar, I., and Buyukozkan, G. (2011). Proposition of a model for measuring adherence to lean practices: Applied to Turkish automotive part suppliers. *International Journal of Production Research*, 50(14), 1–17.

Sharifi, H., and Zhang, Z. (2011). Agile manufacturing in practice—application of a methodology. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(5), 772–794.

Soriano-Meier, H., and Forrester, P. (2002). A model for evaluating the degree of leanness of manufacturing firms. *Integrated Manufacturing Systems*, 13(2), 104–109.

Srinivasaraghavan, J., and Allada, V. (2006). Application of Mahalanobis distance as a lean assessment metric. *International Journal of Advance Manufacturing Technology*, 29(1), 1159–1168.

Swink, M., and Song, M. (2007). Effects of marketing-manufacturing integration of new product development time and competitive advantage. *Journal of Operations Management*, 25, 203–217.

Tsourveloudis, N. C., and Valavanis, K. P. (2002). On the measurement of enterprise agility. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, 33(3), 329–342.

Vinodh, S., and Balaji, S. (2011). Fuzzy logic based leanness assessment and its decision support system. *International Journal of Production Research*, 49(13), 4027–4041.

Vinodh, S., Sundararaj, G., and Devadasan, S. R. (2010) Measuring organizational agility before and after implementation of TADS. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47, 809–818.

Vinodh, S., and Vimal, K. (2012). Thirty criteria based leanness assessment using fuzzy logic approach. *International Journal of Advance Manufacturing Technology*, 60, 1185–1195.

Wan, H., and Chen, F. (2008). Decision support for lean practitioners: A web-based adaptive assessment approach. *Computers in Industry*, 60(4), 277–283.

Wang, X., Conboy, K., and Cawley, O. (2012). "Leagile" software development: An experience report analysis of the application of lean approaches in agile software development. *The Journal of Systems and Software*, 85, 1287–1299.

White, A., Daniel, E. M., and Mohdzain, M. (2005). The role of emergent information technologies and systems in enabling supply chain agility. *International Journal of Information Management*, 25, 396–410.

Wong, P., Ignatius, J., and Soh, K. (2012). What is the leanness level of your organisation in lean transformation implementation? An integrated lean index using ANP approach. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 23, 1–15.

Würtemberg, L., Lillieskölд, J., and Ericsson, E. (2011). Abstract model of LPD: A critical review of the lean product development concept. *2011 Proceedings of PICMET '11: Technology Management in The Energy-Smart World (PICMET)* (pp. 868–874), Portland, OR, July 31–August 4.

Downloaded by [Ecole Polytechnique Montreal] at 04:42 20 October 2013

ARTICLE 4 – DEVELOPMENT OF A «LEAGILE» TRANSFORMATION METHODOLOGY FOR PRODUCT DEVELOPMENT

Development of a leagile transformation methodology for product development

Andrée-Anne Lemieux
Department: Industrial Engineering
University/Institution: Ecole Polytechnique de Montréal & Arts et Métiers ParisTech
Town/City: Paris
Country: France

Samir Lamouri
Department: Industrial Engineering
University/Institution: Arts et Métiers ParisTech
Town/City: Paris
Country: France

Robert Pellerin
Department: Mathematics and Industrial Engineering
University/Institution: Ecole Polytechnique de Montréal
Town/City: Montréal
State : Québec
Country: Canada

Simon Tamayo
Department: Industrial Engineering
University/Institution: Arts et Métiers ParisTech
Town/City: Paris
Country: France

Corresponding author: Andree-Anne Lemieux
Corresponding Author's Email: andree-anne.lemieux@polymtl.ca

Biographical Details:

Andrée-Anne Lemieux is a Phd Candidate in co-direction in the Department of Mathematics and Industrial engineering at Ecole Polytechnique de Montreal (Canada) and in the Industrial engineering department at Arts et Métiers ParisTech (France). She received her BA in Fashion Design and Management at Université du Québec à Montréal. She holds industrial experiences in several areas in the fashion and luxury industry such as product development, improvement management, purchasing, sales and marketing.

Samir Lamouri is a Professor of Mechanical Engineering and Information Technology in the Department of Mechanical Engineering at Arts et Métiers ParisTech, France. He has been involved in several research projects about supply chain management and information systems. His research interests deal with supply chain management, information sharing and exchange, PLM, APS, ERP systems, collaborative practices, and their impacts on enterprise performance.

Robert Pellerin is Full Professor in the Department of Mathematics and Industrial engineering at Ecole Polytechnique de Montreal (Canada). He holds degrees in engineering management (B.Eng.) and industrial engineering (Ph.D.). He has practiced for more than 12 years in reengineering projects and enterprise resource planning (ERP) systems implementation including 10 years as a project manager. He is the current chairman of the

Jarislowsky/SNC-Lavalin research chair on international project management and he is a member of the CIRRELT research group.

Simon Tamayo Giraldo has a Ph.D. in Automatics, MSc.Res. in Design, Innovation and Industrialization, Mechanical Engineer. Experienced as a research engineer, developer, and project manager in a wide variety of decision-making support systems and data analysis applications. He works as a Lecturer and researcher at Arts et Métiers ParisTech. His main research interests include traceability, supply chain management, optimization and applications of artificial intelligence in management.

Structured Abstract:

- **Purpose** - The purpose of this research is to propose a leagile transformation model for product development that guides manufacturers in the construction of a road map and the management of its deployment in line with both lean and agile improvement objectives.
- **Design/methodology/approach** - An intervention qualitative and transformative research approach was adopted in order to develop required knowledge to theorize professional practice made from rigorous observations of facts. The research project take place over a period of two and a half years, in partnership with an international firm that develops and produces a wide range of luxury products.
- **Findings** – The application of the methodology proved that a lean transformation does not have to be generated only by the field needs but it can follow a mixed approach where a top down transformation management linked with strategic objectives is deployed without compromising implication and needs from people on the field. The right balance can be found between the strategic aspect of transformation and the incremental aspect on the field of lean paradigms.
- **Research limitations/implications** - For complete validation and widespread scientific application, the model should be tested in other sectors and industries.
- **Practical implications** - The application case of the leagile model in several divisions of a luxury organisation proved that the proposed approach can be used as a guide for manufacturer in the construction of an improvement road map and in the management of its deployment. The application cases enabled a number of positive results to be generated and measured on quantitative indicators such as service ratio for new products for which, one of the divisions saw an increase of thirty percent. The approach created a positive revolution among development team members by its potential in terms of communication, steering, benchmarking and knowledge system.
- **Originality/value** - The model supports the identification and prioritisation of improvement initiatives by focussing on the levers for improvement that meet the needs and objectives of transformation, as well as the organisation's maturity level.

Keywords: ***Leagile, Transformation methodology, «Business process improvement», New Product Development, Strategic objectives, Service ratio***

Companies are facing constant pressure from markets to produce varieties of products with greater levels of quality (Duclos et al. 2003; Fernie and Azuma 2004; Lee and Chuah 2001) and fast technology breakthroughs (Walters 2006). To meet these challenges, several firms decide to improve their product development processes by using lean and agile concepts known by the term "leagility". Applied together, the objectives of lean and agile processes are to focus on waste elimination but, at the same time, creating a continuous flow on the value chain and to concentrate on a proactive response in light of the markets that has become essential in organisations strategic vision paving the way to faster and better product development (Naylor et al. 1999).

However, in front of many leagile techniques and tools, it is not easy for an organization to select which transformation initiatives are the most efficient and which activities should be implemented to make an efficient response to specific needs for improvement relative to a company's strategic objectives (Kennedy et al. 2008, Rifkin 2011). In addition, to link their strategic objectives to the transformation, organisations have to initiate a top down improvement management from top management to employees on the field without compromising their implication in the transformation. Top management has to find the right balance with lean philosophy where initiatives are usually generated from the field needs. Defining, deploying, and steering a consistent transformation plan in relation to the organisation's vision and its

maturity in the adoption of best practices calls for rigour and considerable involvement of the organisation members, as well as a clear vision of the objectives to be achieved that will be illustrated by tangible and measurable results.

Recognising the extent of the challenges faced by organisations when developing products, this article proposes a leagile transformation methodology whereby the appropriate levers for improvement can be selected, together with the tools and related improvement techniques with the aim of constructing and rolling out a transformation plan. The proposed approach enables a detailed sequence of activities to be developed to steer the various leagile improvement initiatives at the time and in the area where they are necessary in the organisation. The transformation model and its application to the luxury industry will be presented in the following sections.

The remainder of the article is structured as follow: Section 2 contains a literature review on the main lean development transformation models. In Section 3, we present our research methodology used for validation. Section 4 describes the elements of the leagile transformation model for product development and its execution sequence. Section 5 explains how the proposed approach is applied in the luxury sector which is then followed by a discussion of the obtained results in Section 6. The paper concludes with a presentation of the main limits of the model and suggests future research opportunities in this field.

2 Literature review

In response to the growing need for improving company business processes and, in light of the low success level of transformation projects in companies (Rouse 2005), several authors have proposed to guide manufacturers through multi-stages transformation approaches. Generally speaking, "Business Process Improvement" (BPI) methodology consists of approaches that enable the efficiency of business processes to be improved, at the same time achieving results for both the company's internal and external customers (Adesola and Baines 2005; Lee and Chuah 2001). Companies use BPI to monitor trends in terms of changes in business environments by adapting their own business processes, whether from a technological, organisational, political or other viewpoint (Zellner 2011). Thus, BPI methodology mainly refers to incremental types of improvements (Adesola and Baines 2005). According to Zellner (2011), a BPI methodology has to refer to five key elements in order to support the act of improvement. To summarize, a transformation methodology consists of a *Procedure model* which defines the order of activities that has to be fulfilled. In order to support these activities, *Techniques* can be use to generate results. These created *Results* formalised in artefacts such as documents, graphs, etc. have to be organised into an *Information model* which will provide the relationships between the procedure, the activities and the results. Finally, *Roles* have to be specified in order to associate who has to carry out the activity and who is responsible for it. These five elements are essentials to structure a transformation in order to minimise uncertainty, to guide method users and to guaranty a smooth course of the improvement act.

One of the first researchers to propose the implementation of a lean development process was Kennedy (2003). He presented a multi-stage approach starting from creation of the vision of the change up to commitment to change. He defines the four pillars of lean development, as follows: *Set-based concurrent engineering,* s*ystem designer entrepreneurial leadership*, r*esponsibility-based planning and control,* and the *expert engineering workforce*. His work is directed towards the upstream stages of transformation with the objective of generating a change initiative without describing the transformation process explicitly.

Five years later, Kennedy et al. (2008) reused the four pillars by inserting them into a transformation approach with three stages of deployment. He recommended creating a product development context based on visible, robust knowledge and then developing products based on this knowledge by integrating simultaneous engineering and integration event concepts. His development method remains vague and does not describe how the proposed techniques should be implemented within product development teams.

Ward et al. (2007), on the other hand, suggested a transformation plan with ten interdependent stages. Similarly to Kennedy's approach, Ward focuses on an organisation change process and limits his proposals to the four pillars of lean development previously noted (Ward et al. 2007 p. 205). His recommendations concerning the transition towards these new lean development concepts remain general. His model is centred on the added value and waste relative to the product development system. Change management is briefly presented.

For their part, Schuh et al. (2008) proposed a set of ten principles to be deployed according to a three-stage cycle "early structure", "synchronise early" and "adapt securely". The principles proposed are given in detail from a theoretical standpoint concerning what they can contribute in terms of added value to the development process or for the end customer without nonetheless proposing the actual resources for their implementation. Change management and necessary support in principles deployment on the field and team appropriation are also not covered.

Morgan and Liker (2006) proposed a more structured lean development introduction. Based on a study of the product development system at Toyota, they were able to demonstrate the worth of lean practices for product development. They suggested a framework based on five separate phases containing each five to six activities. As such, these researchers give more details of the sequences for deploying the method. However, as in the case of the other proposals mentioned above, the approach does not fully satisfy all the elements of a transformation methodology (Zellner 2011) by not covering how the transformation is to be steered.

Wang et al. (2011), for their part, give a lean development deployment model that enables the following two objectives to be satisfied: "make good products" and "make the products well". The inspiration for their model is drawn from the five stages of lean thinking and the DMAIC. The construction of their model is based on waste in development, the value chain and on the development process, together with its activities. As well as these three pillars, they add in nearly twenty tools and techniques taken from lean philosophy and quality systems. The method mainly recommends identifying waste in the value chain and then eliminating it by using the proposed lean tools.

Finally, Hoppmann (2009) proposed one of the more complete and structured model within the lean transformation literature. Its main contribution consists of proposing a methodology based on the 11 key lean development elements, supported by 44 activities to be deployed according to the prerequisites and interdependency between them. The method called Adjusted Past Implementation (API) method enables a deployment sequence to be defined from statistical data taken from surveys relating the experiences of over 113 companies with lean development. The techniques and ways to conduct the change to achieve the organization objectives remain nonetheless rather unclear and has not been tested in an industrial context.

While each of these approaches used common concepts and tools to achieve the transformation process, they all aimed at improving product development processes. From a project management point of view however, these approaches differ greatly. In some cases, these proposed concepts remain vague and do not offer any clear direction to be undertaken as can be found in radical transformation methods such as process reengineering methodologies (Kettinger et al. 1997). Activities to be carried out and their sequence are not always expressed explicitly. As stated by Zellner (2011), a transformation methodology must clearly provide : *Procedure, Techniques*, *Results*, *Roles,* and *Information Models.*

In addition, none of these models considers agility as being an improvement target that can be deployed together with a lean product development approach (Christopher et al. 2004). However, the combination of the two concepts is essential in product development.

Furthermore, by not considering the unique objectives and needs of each organisation, the models do not adapt to possible changes in strategy or to problems that might occur during the transformation process (Bourne et al. 2000). As expressed by Nightingale and Mize (2002), companies need to continually review and redefine their strategy and objectives in order to remain competitive (Lee and Chuah 2001). Without integrating fluctuations from a strategic viewpoint, it becomes difficult to steer transformation in

a dynamic and consistent manner in a business context. As indicated by Kaplan and Norton (1992; 1996) in their work on *Balanced Score Cards*, it is essential when constructing a strategic plan to highlight the links between improvement initiatives and the expected end results in a clear and simple manner. The strategic plan makes the approach meaningful by linking everyday activities undertaken by employees with the organisation's results, at the same time ensuring a mechanism for validation of the organisation's strategy (Bourne et al. 2000; Neely et al. 1997). The authors maintain that cause and effect relations are in fact assumptions of the organisation's strategy. If the anticipated results do not materialise, the organisation will have to assess whether or not the strategy is appropriate. This is what is called the double learning loop. The deployment sequences proposed by existing models mostly remain fixed according to a predefined order of tools and techniques to be implemented. According to Bhasin (2012), every organisation should determine its own way of deploying lean philosophy, based on its needs and specific objectives, and adapted according to the results obtained during the first phases of its transformation process.

Moreover, current models do not recommend target states or maturity levels to be achieved before adopting more advanced lean or agile concepts. According to Zellner (2011), transformation methods should offer a clear breakdown of the activities and deliverables to be produced and at the same time used the best practices known in project management in order to guide the organisation towards defined targets. Shin and Jemella (2002) also point the need to break down the transformation process from the standpoint of company stakeholders. Every process improvement contributes to the organisation's global transformation. Breaking down the process for achieving a strategic objective in sequential steps and intermediate targets enables the tracking and the validation of the selected strategies used as well as maintaining the teams' motivation (Hines et al. 2004; Nightingale and Mize 2002). In addition, an organisation may not always have the possibility, in terms of resources and budget, of embarking on a breakaway transformation project. Substantial results can still be obtained by adopting an incremental approach based on successive improvement cycles (Bjelland and Wood 2008; Cawley et al. 2010; Lee and Chuah 2001; Nightingale and Mize 2002). However, even in an incremental improvement philosophy it is still not simple to prioritize which are the right tools and techniques to initiate. Proposed models do not give different scenarios with associated anticipated results to facilitate decision making when prioritisation has to be made. A clear vision on improvement possibilities and associated potential efforts gives flexibility to an organisation that wishes to rely on continuous improvement (Sharifi and Zhang 2001; Vinohd and Balaji 2011).

In the same line, various researches show that transformation results are better achieved when employees focus on specific targets and when targets are perceived as achievable (Saurin et al. 2011; Sim and Rogers 2009; Smalley 2009; Wan and Chen 2009). Consequently, it is important to align and communicate the top management strategies through divisions and departments they control, right up to the individuals responsible for operations. This should be done with clear action plans, quantifiable targets and achievable timeframes (Bhasin 2012; Liker 2004).

All authors recognize that employees are at the centre of the improvement initiatives. According to Liker (2004), the central position occupied by employees in lean philosophy is much more than a prerequisite but the key to success for a lean company. A good enthusiasm for teamwork and the development of employee responsibility are essential. However, very few existing lean development models explicitly integrate change management activities into the transformation deployment, unlike the recommendations set out in process reengineering (Kettinger et al. 1997; Lee and Chuah 2001). Support for teams with the introduction of new tools or techniques and clear communication (Hines et al. 2004; Lewis et al. 2006) relative to these new operating methods are not explicitly presented. In addition, from one improvement cycle to the next, organisation and its members new knowledge can be generated and must be taken into account in future improvement efforts. In the same way, new improvement tools or techniques can be created during transformation. The approaches presented in literature do not cover the notion of feedback and model renewal, thus enabling improvement to be achieved and new knowledge built on in the improvement and change management.

In conclusion, a good methodological approach, aimed at developing, introducing, deploying and managing a product development management strategy, must be directed towards the results required in relation to the improvement objectives and should focus on iterative improvement cycles clearly linked to fixed targets. We therefore suggest that the proposed model should satisfy the following criteria :

- *Leagile:* be able to meet both lean and agile objectives in the transformation approach
- *Result-oriented:* be able to focus on improvement levers meeting transformation needs and objectives
- *Flexible:* be able to adapt to problems or changes in strategy and give a free rein to strategic decisions
- *Maturity-based:* take the organisation's maturity level into account, comply with the implementation of the necessary prerequisites to move on to the next stage of the transformation.
- *Structured:* Give a clear vision of the activities to be performed and deliverables required throughout the transformation to enable tangible, measurable results to be achieved for the improvement on an ongoing basis.
- *Facilitating decision making:* Enable decisions to be taken on the choice of possible improvements. Facilitate prioritisation of the transformation initiatives to be implemented.
- *Communicative:* Enable clear communication on the transformation process and maturity at all levels of the company as well as encouraging interaction and involvement of all.
- *Adaptable:* Take the key success factors of a product development transformation into account and enable methodology content (deployment activities, improvement levers, tools and techniques to be used, etc.) to be improved by building on transformation experience.

Based on the desired criteria identified, Table 1 highlights the criteria covered by each existing model covered before. As recorded in our critical analysis, none of the approaches meets all the criteria of a robust and structured product development transformation methodology. Nonetheless, existing models provide interesting components that could by exploited and integrated to develop a more project management oriented approach that would meet these criteria. Our research approach used to develop such methodology is discussed in the following section.

Références	Leagile	Result-oriented	Flexible	Maturity-based	Structured	Facilitating decision making	Communicative	Adaptable
Hoppmann 2009					x	x		
Kennedy et al. 2003								
Kennedy et al. 2008								
Morgan et Liker 2006				x	x			
Schuh et al. 2008								
Wang et al. 2011		x						x
Ward 2007								

Table 1 Criteria covered by existing models in literature

3 Research methods

This research objective is to construct a robust and structured leagile transformation model to guide manufacturers in identifying transformation initiatives in line with their strategic objectives. However, given the nature of this research which focuses on continuous improvement, it seems essential to have the researcher become an integral part of the transformation phenomenon, both in the upstream preparation phases as well as at the very core of the transformation. An experimental type of qualitative research method appears appropriate for this purpose.

"Intervention research" and "action research" (Mckay and Marshall 2001) constitute examples of this type of approach (Cappelletti 2010; Paillé 2007). However, they differ on one fundamental point which is the way in which the transformation is conceived. Action research is based on contextualisation of the change and not on its formal expression: its aim is to prepare a group for change via participating groups and then subsequently allow them to freely transform the organisation as wished, independently of the researcher (Cappelletti 2010; Jönsson 2010). Intervention research, however, refers to both formal expression and contextualisation of the change. Its aim is to transform the organisation to obtain results but also to understand the phenomenon. Cappelletti (2010) indicates that, in intervention research, it is the change that enables the reality of a phenomenon to be revealed. As such, intervention research appears to be the most appropriate method for the development of the required knowledge to theorize professional practice made from a rigorous observation of facts and useful for improving the effectiveness and efficiency of managerial decisions (Rousseau 2006).

For these reasons, the intervention research method was chosen for the development of the leagile transformation model. It was initially necessary to perform a literature review on existing lean development transformation models. Subsequently, researchers were able to embark upon various approaches by testing and improving them and, at the same time, continue to be involved in the process via close collaboration with all stakeholders in the transformation. The research project took place over a period of two and a half years, in partnership with an international firm that develops and produces a wide range of luxury products, with the objective of increasing its service ratio for new products in order to satisfy their engagements with marketing and operations services. Based on Dumay's generic approach (2010), we developed the model according to consecutive improvement cycles, as presented in Figure 1.

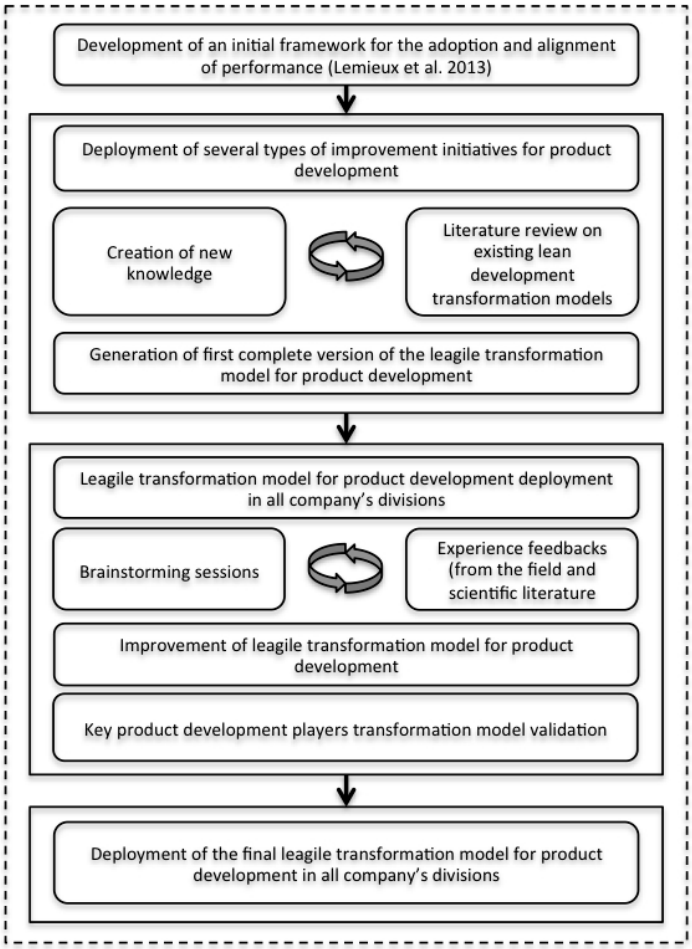


Figure 1 Main development stages of the leagile transformation model

As presented in Figure 1, an initial framework for the adoption and alignment of performance (Lemieux et al. 2013) enabled us to deploy several types of improvement initiatives for product development within three divisions of products in order to create the new knowledge required for establishment of the latter and guide the change management in the field during transformation. This knowledge, rigorously documented throughout the initiatives, was used together with experience derived from literature to develop the first complete version of the leagile transformation model for product development. This model was then tested in parallel within the same three divisions of the organisation. Subsequent brainstorming sessions and feedback enabled suggestions to be made for improvement, which were discussed by the various key product development players, supported by researchers, with the objective of improving the initial model. The complete leagile transformation model for product development resulting from these modifications and recommendations is presented in the next section.

4 Overall model presentation

The aim of the proposed model is to guide product development improvement initiatives by establishing the relationship between the transformation objectives of an organisation and the potential levers to be implemented, at the same time taking into consideration the maturity level and best practices adoption in

development in order to recommend action for the deployment of tools and related techniques of greatest benefit to the organisation.

Figure 2 represents the links between the three levels of the leagile transformation steering model for product development. The objective is to determine the most beneficial scenarios in order to satisfy the organisation needs.

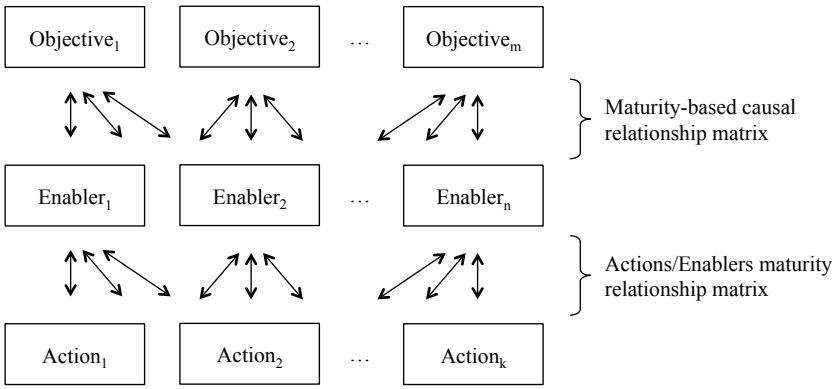


Figure 2 Representation of the steering model for leagile transformation in product development

The elements of the model will be thereafter presented according to the IDEF0 representation mode. IDEF0 modelled the decisions, action and activities of an organisation or system. This form of modelling stems from an officially-recognised graphic language called "Structured Analysis and Design Technique" (SADT). This method was chosen due to the need to highlight numerous elements of the model proposed at various levels of details. The method generates a hierarchical process model presenting the information flows and data between sub-processes, at the same time defining the processing sequences of the latter. The diagram describes the processes in the form of boxes, the left-hand side of which indicates the entry data and the right-hand side the activity deliverables. The box foot identifies the resources concerned by the process and the control resources are represented above the box.

4.1Model component elements

Figure 3 represents Level A0, which is the highest level of the leagile transformation model for product development. Details of each element are given in the following paragraphs.

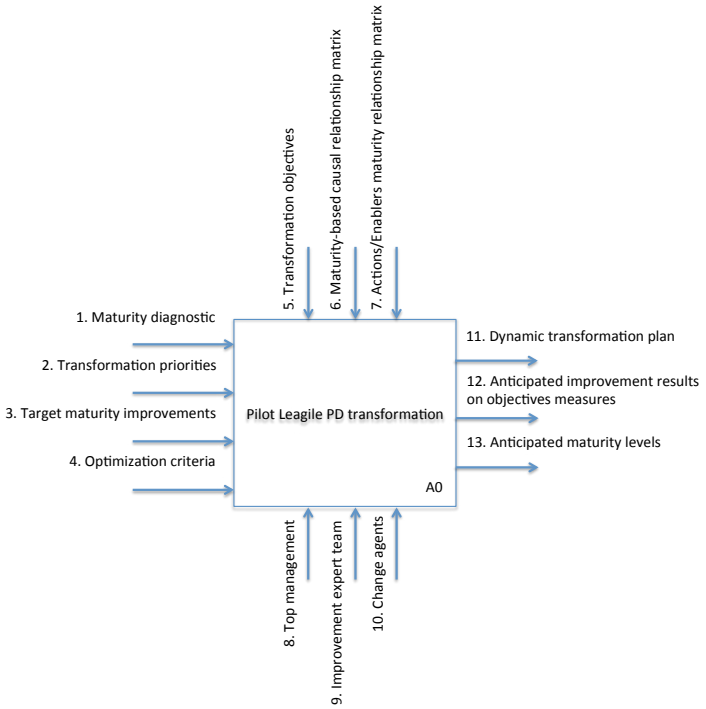


Figure 3 Level A0 of the model

Transformation objectives

Every organisation establishes its strategic objectives to achieve its vision. To achieve these goals, several sectors of the organisation are likely to be improved. The choice of the sector to be improved is down to management which will position its strategic channels, whether relating to product development, the distribution network, marketing communication or manufacturing ability, etc. In this research, the sector prioritised is product development.

According to Wang et al. (2011), the product development process is a sector of activity that is normally complex. It can be perceived as a network of highly connected processes with numerous dimensions within which iterative backtracking loops cross over and emerge at several levels of the hierarchy. In addition, according to these authors, the development process is characterised as being a creative, innovative, dynamic, multidisciplinary, massively parallel and iterative, based on communication and, most of the time, on tight and uncertain deadlines, integrating numerous risks.

In response to these specifics, several authors suggested that lean and agility can be considered as improvement objectives in product development (Bruce et al. 2004; Mason-Jones et al. 2000). Lean development focuses on the end customer to increase the value perceived from a customer standpoint (Würtemberf et al. 2011). Based on literature, lean objectives are broken down into three sections:

1. Increase in the product value;
2. Waste elimination; and
3. Creation of a continuous flow.

In parallel, agility is crucial for most teams developing new products. Product development process must be quick as well as adaptative when facing unforeseen changes (Kidd 1996; Sanchez and Nagi 2001; Tsourveloudis and Valavanis 2002). According to a more formal definition used in military operations, agility is defined as being the synergetic combination of the following dimensions (Alberts and Hayes 2003):

1. Robustness: the ability to maintain efficiency in all the various tasks, situations and conditions.

2. Resilience: the ability to recover or adjust when faced with disruptive events in the environment.
3. Responsiveness: the ability to react in a timely fashion to a change in the environment.
4. Flexibility: the ability to use several means to succeed and the ability to switch from one to the other.
5. Innovation: the ability to produce new elements and the ability to produce "old" elements in a new way.
6. Adaptation: the ability to change work processes and the organisation.

This formal definition of agility also recognises that the agility of an organisation is multifaceted. While certain elements of agility measure the way in which an organisation operates or adjusts in the short term, certain elements such as innovation relate to longer term organisational ability. Despite the fact that these six dimensions are analytically separate, they are often interdependent.
We therefore propose to consider these nine transformation objectives as essentials for improving the product development sector of activity, i.e. element 5 of the model. Nonetheless, we recognise that transformation objectives may vary from one sector of activity to another and from one organisation to the next since they need to be selected according to the specific needs of each organisation.

Transformation priorities

Of these nine transformation objectives, some may more closely satisfy the specific needs for improvement of the organisation. The aim of this activity is to identify transformation priorities according to the organisation specific needs. This prioritisation is based on the results of the diagnosis performed beforehand, as proposed by Lemieux et al. (2013).

Maturity-based causal relationship matrix

The development of the maturity-based causal relationship matrix consists of assessing the relations between potential leagile improvement levers with the product development transformation objectives (Lemieux et al. 2013).

Actions/Enablers maturity relationship matrix

The development of this relationship matrix initially consists of establishing a relationship between the tools and techniques associated with the various potential levers for improvement. Next, the maturity level on which the improvement tool has an impact needs to be taken into account. This will subsequently enable a detailed action plan to be established, consistent with the targets to be achieved. This relationship matrix thus not only considers the lean development and agility tools and techniques but also the activities associated with their deployment. Deployment activities refer to the activities suggested by existing lean development models in terms of tools and techniques but also refer to the change management activities that are essential in a perspective of improvement (Kotter 2007; Smeds 1994).

Maturity diagnostic

The potential improvement levers maturity results from the diagnosis performed beforehand (Lemieux et al. 2013) allow us to visualise the organisation current level in terms of best practices adoption in development.

Top management

The comprehension and support of top management constitute vital conditions for success in the transformation management (Abdolvand et al. 2008; Rouse 2005; Sim and Rogers 2009). It is very important for top management to support and maintain transformation process rhythm. Otherwise, teams could feel unsupported by their line management and not be involved as they should be in the transformation (Abdolvand et al. 2008). According to Kennedy et al. (2003), a true leader must make a strong commitment and obtain a clear vision to foster the transformation of a company. The organisation

must know where it is going in terms of objectives and how it intends to get there (Womack and Jones 2009). Success with change will depend on the clarity of the vision of top management (Kennedy et al. 2003).

Improvement expert team

There is also a need to identify the right people to be integrated into the change process. Human resources play a strategic, front-line role in the organisational change management (Abdolvand et al. 2008; Hines et al. 2004; Lee and Chuah 2001; Piercy and Rich 2009). Key players involved in the change process must propagate the good news and must empower their employees to propose and initiate organisational changes (Black 2007; Spear 2004). Kennedy et al. (2003) thus suggest a strategic, multidisciplinary team be set up consisting of members recognised by their peers.

Change agents

Several authors recommend the introduction of a change agent system on the field (Bhasin 2012). These change agents will be leading improvement projects in the operational field during the transformation (Smeds 1994). They will be responsible for communicating the progress made by change initiatives, successes and the challenges to be taken up during change management.

Dynamic transformation plan

The dynamic transformation plan resulting from the model is the main deliverable of the approach. It contains all the change initiatives to be deployed and the necessary sequence of activities to be followed to achieve the recommended improvement targets. It must be dynamic since it can be modified according to the problems and changes in strategy arising in the company. Moreover, the transformation plan enables the transformation to be gradually monitored as tool and technique deployment activities are rolled out in the operating field. The transformation plan becomes the steering plan, both for the change team and for the pilots of improvement initiatives who will refer to it in order to roll out the appropriate sequences of activity. The transformation plan dynamic monitoring will also enable transformation objective improvement indicators to be updated throughout implementation. A significant success factor consists of generating short-term results to promote interest in the change (Shin and Jemella 2002).

Anticipated improvement results on objectives measures

This element of the model is based on the determination of target levers and the influence they may have on transformation objectives when an additional maturity level is acquired.

Anticipated maturity levels

This element enables the required results to be visualised in terms of the increase in maturity levels of potential levers, following the choice of deployment activities for improvement tools and techniques.

Optimisation criteria

Optimisation criteria offer deciders an opportunity to integrate specific constraints relative to the economic climate in which the organisation is situated. This notably involves the availability of resources, budget constraints, the number of initiatives to be embarked upon at the same time, etc. This element may be used as needed by model users.

The various elements indicated above will interact at the model sub-process level. They are described in the next section.

4.2 Methodological approach proposed

In order to coordinate interactions between the various elements presented in the previous section, we propose a sequence consisting of three main stages to be followed. Figure 4 illustrates the transformation model sub-processes. Details of each of these sub-processes will be given in the following paragraphs.

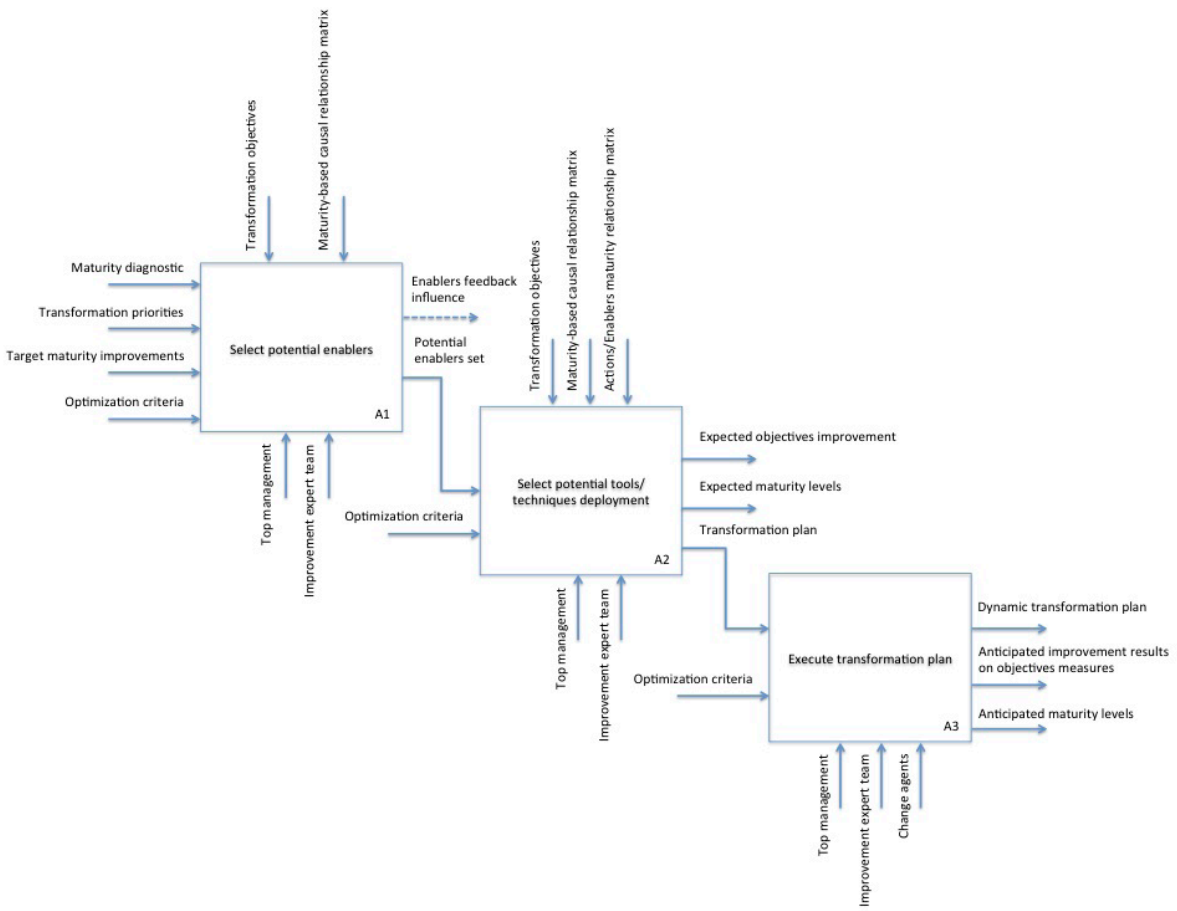


Figure 4 Sequence of activities A1, A2 and A3 to be followed to conduct the transformation

A1 Selection of potential levers

The aim of the first stage is to determine the potential levers for improvement in relation to the transformation objectives prioritised by top management members. Figure 5 illustrates in greater details the sub-processes that support this initial stage in the transformation methodology.

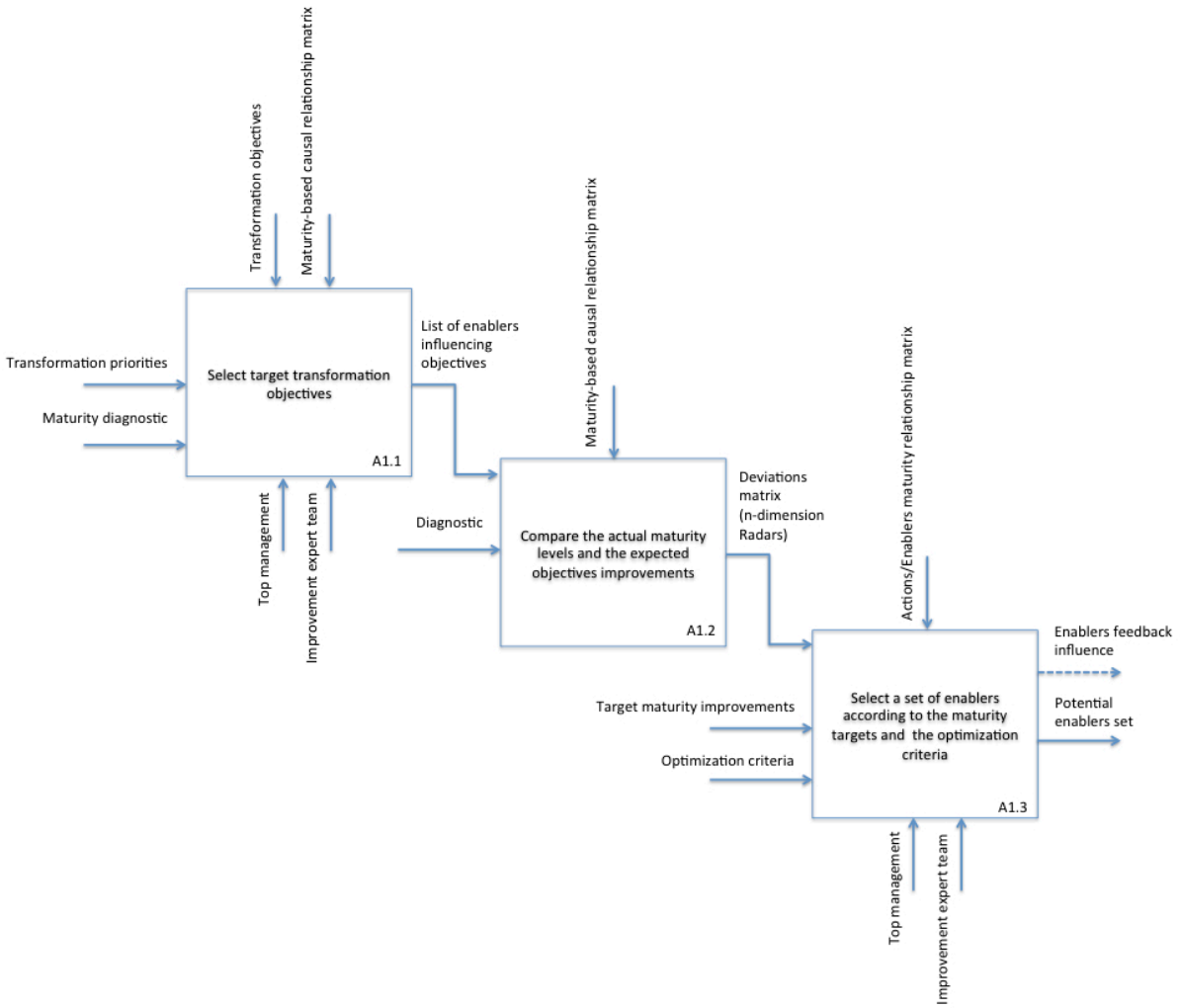


Figure 5 Details of activity A1 sub-processes

A1.1 Selection of priority transformation objectives

At this stage top management members and change team need to step back and see the bigger picture regarding assessment of the malfunctions recorded during semi-directive discussions undertaken in the context of the maturity diagnosis (Lemieux et al. 2013). These malfunctions will enable the transformation priority objectives to be determined and prioritised. After study and use of the relationship matrix for objectives/levers, a set of levers with greater influence potential will be proposed.

A1.2 Comparison of the current maturity level based on the objectives selected

Activity A1.2 puts the results of the maturity diagnosis into perspective with the possibilities for improving the results on objectives measures selected. This relationship, supported by the objective/lever relationship matrix will help members of top management to define the maturity levels to be reached for the various potential levers. Integration of the current situation is central to a transformation in that it will enable deciders to focus on the right processes and sectors of activity to be improved (Rouse 2005).

A1.3 Selection of the improvement levers

The aim of this last activity is to induce top management members and change team to position themselves in relation to the potential priority levers for improvement in line with the maturity targets previously established.

A2 Selection of the initiatives for the deployment of leagile tools and techniques

Stage A2 of the method aims to associate the right activities for leagile tools and techniques deployment in order to reach maturity level improvement targets. Figure 6 illustrates the sub-processes of activity A2.

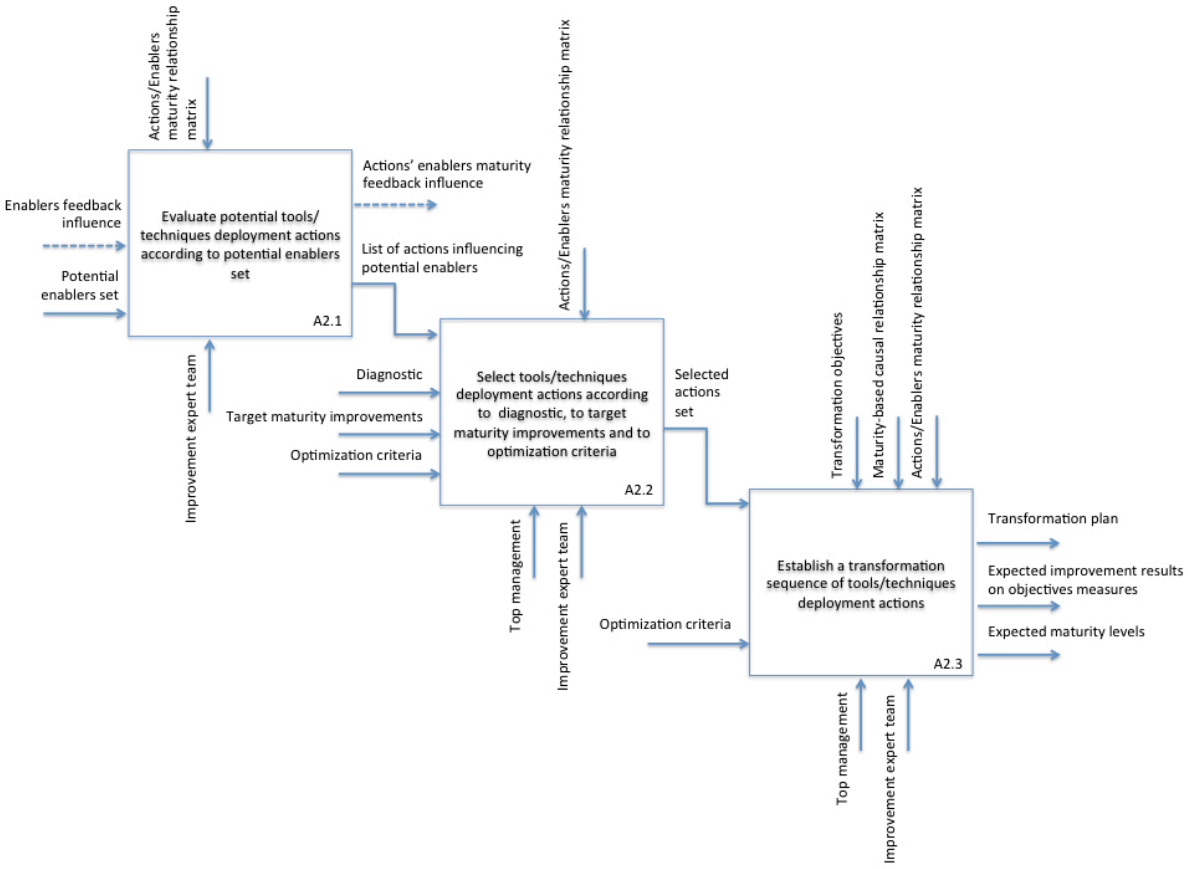


Figure 6 Activity A2 sub-processes

A2.1 Assessment of the deployment activities in relation to the selected levers

Activity A1 has enabled the most advantageous levers to be selected for the organisation according to their transformation needs and objectives. Improvement tools and techniques are associated with these levers that enables their maturity levels to be raised. This exercise of linking tools, techniques and current maturity levels also allow validating results consistency of the previously conducted diagnosis. This list of activities will enable change team members to obtain a broader vision of the possible transformation scenarios to be initiated as well as their potential in terms of improvement, based on the objectives and targets fixed by management.

A2.2 Selection of deployment activities according to the maturity diagnosis and maturity targets to be achieved

Based on the scenarios assessed during the previous activity, the activities associated with the improvement tools and techniques will be selected in response to the maturity targets set.

A2.3 Setup of a transformation plan coordinating the deployment activities of improvement tools and techniques

This last stage of activity A2 is aimed at defining the sequence of activities to be conducted within the framework of the transformation for the next improvement cycle, that is to say until the next scheduled maturity diagnosis. The transformation plan will enable a clearer vision of objectives, targets and resources to be provided to reach the various hierarchical levels of the company. According to Bhasin (2012) and Abdolvand et al. (2008), in the case of a transformation, top management strategies must be broken down in a time-related vision for dissemination to the various divisions and people in charge of action plans and quantifiable objectives. Moreover, according to Bhasin (2012), one of the lessons learned from the most successful cases of transformation shows that the change process must undergo a series of phases which, all in all, normally require a significant period of time. In concrete terms, following the identification of maturity target levels linked to the selection made in the previous stage, a list of activities for the deployment of leagile tools and techniques is generated. A resources allocation activity for each activity and a planning activity must be carried out with the objective of generating a sequence of activities integrating the notion of time and resources in the form of a Gantt chart.

Finally, by using the various relationship matrices, the choice and sequence of improvement activities to be carried out, presented in the project schedule, will therefore enable a vision to be given of the results expected of the transformation in terms of improvement in maturity levels as well as in terms of the achievement of lean, agile transformation objectives.

A3 Execution of the transformation plan

The third stage in the methodology consists of deploying and steering the transformation plan developed in the previous stage. Figure 7 shows the main thread of this key stage in the transformation. It is the most active phase and the one that should enable the target to be reached. If all the conditions indicated above have been met, the transformation will take place.

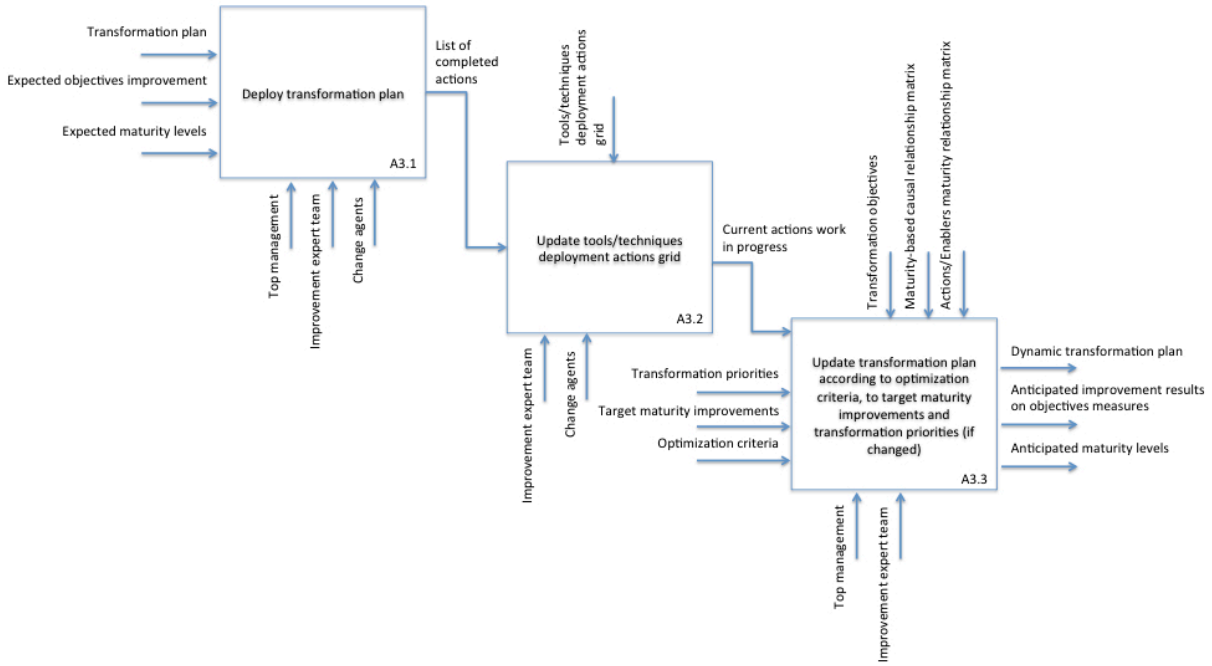


Figure 7 Activity A3 sub-processes

A3.1 Deployment of the transformation plan

Once the transformation plan has been constructed and validated in activity A2, a change communication plan must be developed and initiated to enable intervention plan deployment in the various product development sectors. At this stage, it is strongly recommended that top management members be involved and be present during communication activities (Abdolvand et al. 2008; Kennedy et al. 2003; Rouse 2005). This will allow them to give an overall transformation vision, from a short-term and medium-term standpoint (Karlsson and Ahlstrom 1996). The objective of this activity is to both demonstrate top management involvement in the improvement approach (Rouse 2005) and to create a feeling of urgency to achieve transformation, which, according to Bhasin (2012), constitutes a success factor at the beginning of a transformation. Once this initial communication process has been carried out, improvement initiatives can be initiated in line with the transformation plan.

A3.2 Updating the deployment activity achievement grid

This activity consists of updating the activity monitoring grid once they are completed. This will enable the evolution of tool and technique deployment to be monitored throughout transformation.

A3.3 Updating the transformation plan in the event of changes in strategy

The purpose of this last stage is to offer top management members the possibility of revising the transformation plan during deployment in the organisation. In fact, it is possible that changes in strategy may be necessary during the transformation process. In this manner, top management members can revise the transformation plan in a manner consistent with the organisation context. It can be done by reassessing improvement priorities both in terms of transformation objectives and the lever maturity targets, at the same time taking into consideration the tool and technique deployment activities already carried out.

To illustrate the proposed methodology that has been described, an experimentation carried out in the luxury industry is presented in the next section.

5 Testing of the proposed approach in the luxury industry

Designing unique products, developing extravagance, achieving a top level of quality for a product and renewing the offering while, at the same time, retaining the brand image and elitism of the product are among the essential criteria to be met by the luxury industry (Luzzini and Ronchi 2010; Moore and Birtwistle 2005; Socquet-Clerc Lafont 2008). Indeed, the development process for luxury products is unique in several respects. The sustained presence of creative designers and the high volume of new-product renewal often generate significant iteration, often difficult to follow and control. Collaboration between the various professions can moreover prove difficult in the current environment where customer needs are ever-increasing in terms of the designs and styles variety and delivery times are constantly shrinking, with greater emphasis on quality (Brun et al. 2008 ; Luzzini and Ronchi 2010; Moore and Birtwistle 2005). This reality has now induced several companies in this industry to review its development practices to underscore their ability to be leaner and more agile. It is in this perspective that the transformation project was initiated as a strategic project for our partner organisation.

The creation of a change team was fundamental for the support and change management in the organisation. First of all, a project manager was appointed for the improvement of new product development. An overall, cross-divisional vision of the entire transformation, excellent project management, communication and crisis management skills were essential for the profile of this key player. Furthermore, a continuous improvement program was already in force in the organisation. However, initiatives within this program were conducted on a local level, by sector of activity without a cross-divisional vision. The project managers conducting these improvement approaches for various areas in the company combined forces with the project manager for the improvement of new product development to set up the change team. This association enabled a link between the strategic project for the transformation of development and the existing continuous improvement program. In addition, it enabled flexibility to be achieved at the resources management level tested in improvement to conduct initiatives.

Product development middle management members also joined the team to enable adequate resources to be assigned in improvement initiatives and also to test the feeling of team members regarding the change. A steering system was then set up, consisting of top product development management members, coordinated by the transformation project managers, to demonstrate the high involvement of top management and ensure monitoring and arbitration for the transformation at the right strategic level.

5.1 Creation of entry data and elements of the proposed approach

The elements partially constituting the entry data for this model - the construction of potential levers for improvement and development of maturity scales, plus the maturity relationship matrix – had already been tested and validated previously during the development of the leagile performance adoption and alignment framework (Lemieux et al. 2013). However, this alignment framework only covered the diagnosis stage and part of the results analysis. This did not allow a complete progress plan to be proposed and steered. As a result, a relationship matrix was developed for deployment action and maturity levels of potential levers.

The matrix was developed by group decision and extended to take in the various players involved in the change.

From these initial links between improvement levers and tools, the extended team determined the activities to be carried out for the deployment of each tool and technique while integrating key practices of change management. The extended change team finally decided upon sixteen improvement tools and techniques, generating eighty deployment activities.

The exercise then consisted of establishing links between the deployment activities and maturity levels of the levers involved. Each member was then asked to define these links. These were then shared and discussed to ensure consistency between the activities to be carried out for each level of maturity, within each potential improvement lever. Consensus was quickly obtained between members as to the chronological level of deployment activities and their necessity with a view to increasing the various maturity levels. An extract from the deployment activity relationship matrix and maturity levels of potential improvement levers is presented in Table 2.

Tools/ techniques	Deployment actions	Procedure / Stage-gate standards	Operational best practices standards	Roles and responsibilities standards	Planning standards / Time to market	Communication standards	Knowledge / experience learning	Monitoring projects tools	Risk and complexity quotation	Decision support tools	Problem solving tools	Multidisciplinary PD teams /Concurrent engineering	Multidisciplinary market oriented team	Suppliers integration into PD	Manufacturing integration into PD	PD transversal organization	Visibility on project monitoring	Visibility on results (Cost/Quality/Delay	Visibility on state of charge and capacity	Visibility on deliverables quality	Visibility on return on investment (ROI)
Process Standardisation	Identify if there is some sort of stage-gate.	1		1	1					1							1			1	
	Define standard key stage-gates for PD process (Hoppmann 2009 ; Wang et al. 2011)	2		1	1					1							1			1	
	Clarify objectives for each stage-gate	3		1	1					1							1			1	
	Communicate stage-gate objectives to all PD actors	2		1	1					1							1			1	
	Start to detect project value added OBP with technical sectors (Wang et al.2011)		1		1					1						1				1	
	Detect project value added OBP in every sector (Wang et al. 2011)		2	1	1					1						1				1	
	Formalise OBP in technical sectors		2		1					1										2	
	Accompany technical sectors in the OBP appropriation		2		1	1				1										2	
	Formalise OBP in every sectors		3	1	1					2										2	
	Accompany every sectors in the OBP appropriation		3		1					2										2	
	Understand customer/supplier for each OBP for every PD sector		4	2						2						1				2	
	Share and validate with customer/supplier OPB sector by sector		4	2						2						2				2	
	Establish who is responsible for each OBP between each PD sectors		3	2						2		3				2				2	
	Accompany all PD sector to work with their customer/supplier in respect to the OBP.		4			1				2		3				3				2	
	Estimate approximative time for each OBP with technical sectors				1											3				3	
	Estimate approximative time for each OBP with every PD sectors				1											4				3	

Table 2 Extract from the deployment activity relationship matrix and maturity levels of potential improvement levers

5.2 Deployment of the proposed approach

A1 Selection of potential levers

When the diagnoses conducted by the various change players were completed, top management members took charge of prioritising the lean, agile transformation objectives in response to the malfunctions identified in the analysis of the existing situation. The relationship of the constraints and malfunctions was linked to the transformation objectives. The links created were developed from the definition of lean, agile objectives and from the malfunctions identified by the product development members throughout the diagnosis. Although, at first sight, the exercise appeared simple, detachment is required in terms of the malfunctions and an in-depth review of what improvement in transformation objectives can bring to current operating modes. Despite the fact that the associations made needed time to be studied, an exercise of this kind enables members to develop an “improvement”- oriented frame of mind and predispose them for the next part of the method.

This stage led top management members and change team to lay emphasis on flexibility and responsiveness as the main agile objectives to be met. Transformation enabled improvement levers to be

detected that had varying degrees of impact on these objectives. The maturity levels observed and expressed in the form of a radar graph, which displays multiple data in the form of a two-dimensional chart, were also taken into account in this first phase of analysis.
From this set of potential levers, it was possible to assess the various scenarios using simulated radar graphs illustrating the organisation current level in relation to the possibilities for increasing the maturity of potential levers influencing the *flexibility*, *responsiveness and waste elimination* objectives. The forecast results for the objectives measures improvement resulting from the various targets proposed provided appreciable assistance at the level of lever selection processes and achievement of their maturity levels.
Assessment of the various possibilities linked to the malfunctions identified and current maturity levels took place over a period of three hours: it culminated in the selection of potential levers and a target maturity radar graph to be managed by the change team in order to launch the next stage, consisting of associating the appropriate tools and techniques to meet the transformation needs established. The purpose of the radar graph presenting current as well as target levels was to communicate the new vision of transformation and top management aims across all departments in the organisation.

A2 Selection of the leagile deployment tools and techniques

From this information, activities for improvement tools and techniques deployment enabling the target levels to be reached were added to those ongoing improvement activities, revealed during diagnosis, to construct the product development improvement roadmap for the coming year.
A major change initiative entitled "Steering System restructure" was set up to coordinate the various activities for the deployment of tools and techniques such as project checklists, the project steering system, the Obeya and the implementation of load/capacity indicators, etc. Other smaller-scale change initiatives such as the development of a grid to assess project complexity were also inserted into the global transformation plan.
The roadmap was then presented to the steering committee for final validation. The anticipated results in terms of influence on the transformation objectives and on maturity levels were also indicated to top management members.

A3 Execution of the transformation plan

The first stage for deployment of the transformation plan consisted of communication feedback to the product development teams that took part in the maturity diagnosis. The target vision was presented as a double maturity radar graph, starting from the current vision to the improved vision in terms of maturity. Once improvement plan communication had taken place, the various improvement initiatives based on the deployment action recommended by the roadmap and validated by top management were launched.
The main stages of this first improvement cycle were as follows: startup by the standardisation of processes followed by the implementation of steering modes by visual management. The last stage was mainly directed towards teams taking on board the new operating methods and in developing the teams' responsibility as regards project schedule planning, from a cross-divisional viewpoint and that of the various professions involved.

6 Discussion

The application case for a leagile steering model in several divisions of a luxury industry organisation enabled us to demonstrate the feasibility of the proposed approach. Moreover, the successful application in the luxury industry confirms that the model can be adapted to the specifics of an industry while concurrently pursuing both lean and agile objectives.
The deployment of numerous improvement initiatives has enabled a number of positive results to be generated, measured by service ratio indicators, deliverables quality ratios, as well as in terms of time to market. One of the company product divisions in particular saw an increase in its new product

development service ratio of thirty percent subsequent to the deployment of a series of improvement activities based on leagile tools and techniques over a period of two consecutive years.
Qualitative results were also perceived by product development teams. In fact, following the implementation of improvement techniques such as the Obeya and checklists, the various sectors of activity developed their responsibility for managing new product projects. Self-discipline and increased rigour in monitoring activities, the application of standards and steering action plans relative to projects were noted by top management members in relation to project teams previously much less involved. The initial operating procedure was restricted to doing what the project manager dictated should be done for his project. Teams are now proactive and lay emphasis on the fact that the new product development project is no longer the project manager's project but that of the multidisciplinary team steering it. In other words, the initiatives carried out have enabled communication and networking enhancement between various sectors of activity, enabling constraints comprehension and integration of each professional sector and, at the same time creating team cohesion, thus bringing dynamism into project steering. As a result, project progress is monitored in a much more fluid manner, which enables teams to focus on real technical development problems and improve the management of the related action plans. Project teams members have developed abilities that enable them to ask the right questions at the right time, which is supported by the expertise of product development staff, now formally set out in the form of visual standards. To this effect, the information and knowledge within the development activity flows much more efficiently by reducing wastage in development, the considerable waiting times experienced in the past, in particular.

In addition, a maturity level increased illustrated by the development radar graph has been noted by all the divisions in the company. The targets establish a year before were mostly achieved when deployment activities had been conducted in line with recommendations. In fact, one sector of activity, for example, had to revise its improvement strategy along the way due to changes at human resources and organisational levels. Given that the proposed approach was intentionally flexible, this sector was able to modify its objectives and review its selection of channels for improvement. A new progress plan was established thus integrating new improvement requirement while taking into account actual maturity level.

In relation to the analysis phase, the associations made between malfunctions and objectives enabled the improvement scope to be extended. An initial stage consisting of linking malfunctions to potential levers for improvement had been implemented beforehand. However, by not implementing the stage for association with transformation objectives, only the levers relative to standards appeared to have potential for improving activity. Nonetheless, the maturity diagnosis and interviews with product development teams clearly showed the need to go beyond standardisation alone. In other words, the approach proposed acted as support for members in terms of decision aid, guiding and offering them a more extended vision of the possibilities for improvement, at the same time focussing on requirements both in terms of maturity and in terms of an increase in transformation objectives.

Teams involvement in the field in the transformation approach had several positive effects on the deployment of tools and techniques in the rest of the teams. They were able to motivate their peers and consequently the standards were tailored to operating needs, unlike theoretical standards imposed by top management or external bodies.

7 Conclusions and prospects

The purpose of this research was to propose a leagile transformation model for product development that would guide manufacturers in the construction of a road map and manage its deployment in line with both lean and agile improvement objectives. The model supports the identification and prioritisation of improvement initiatives by focussing on the levers for improvement that meet the needs and objectives of transformation, as well as the organisation's maturity level. The methodology proposed was successfully tested with a number of product divisions of a major international firm, positioned at a high level on

luxury product markets. The use of the proposed approach enabled the service ratio for new products to be increased, as well as reducing the Time to Market for new products by creating a positive revolution among development team members by its potential in terms of communication, steering, benchmarking and knowledge system.

The leagile transformation model proved adaptable due to its compatibility with the specifics of the luxury industry, at the same time ensuring flexibility to adjust to changes in strategy during transformation. Moreover, the approach proposed generated actual added value in terms of decision-aid for managerial players in the organisation, inducing them to stand back and take a hard look at their organisation strategy while bringing them together to achieve a common vision of lean and agile improvement in the product development processes. In addition, the fact that the model is structured to give visibility on the right activities to be carried out and deliverables expected for each improvement cycle enabled all parties concerned to get involved in the transformation process.

The initiative to restructure the steering system is a good example which revealed a certain number of malfunctions that had not previously come to light as they were concealed behind a lack of rigour in steering new product projects. By improving specific business processes, other processes are taken to a higher level, while enabling the organisation members to gain in maturity, not only from the standpoint of adopting best practices but also in terms of state of mind and open attitude to change.

After implementing the proposed methodology, it was observed that this approach encounters limitations when the number of objectives, enablers and actions increases. Implicitly, it is known that there is a clear relationship between transformation objectives and actions to integrate into the transformation plan, but this relationship has not yet been mathematically formalized. This observation points us towards the development of a model capable of defining directly and quantitatively the relationships among the different objectives, enablers and actions. Such a model will not only be capable of establishing objectively the best action plan for a set of transformation priorities, but will also allow the development of a decision support tool for the planning and the execution stages of the transformation.

For complete validation and widespread scientific application, the model should also be tested in other sectors and industries. Along these lines, we have already embarked upon a test in the production sector of our partner firm. The model seems relatively simple to adapt to a sector of activity very different from product development in terms of specific elements, processes and operating methods. The model elements are being developed in order to adapt the levers and lean and agile techniques and tools to production. Preliminary results show that the model can be used in sectors other than product development. In addition, the model deployment in the luxury industry aroused the attention of players in the field of change management from other industries such as pharmaceutics and hospitals, as well as naval construction.

These players have seen high potential for the deployment of the model in their own sectors of activity by simply adapting it to the specifics and challenges they have to face. These sectors of activity thus represent further prospects for research to confirm the benefits of the proposed approach.

8 References

Abdolvand, N., Albadvi, A., & Ferdowsi, Z. (2008). Assessing readiness for business process reengineering. *Business Process Management Journal, 14*(4), 497-511.

Adesola, S., & Baines, T. (2005). Developing and evaluating a methodology for business process improvement. *Business Process Management Journal, 11*(1), 37-46.

Alberts, D. S., & Hayes, R. E. (2003). *Power to the edge: Command and Control in the Information Age*.

Bhasin, S. (2012). An appropriate change strategy for lean success. *Management Decision, 50*(3), 439-458.

Bjelland, O. M., & Wood, R. C. (2008). Five ways to transform a business. *Strategy & Leadership, 36*(3), 4-14.

Black, J. (2007). Design rules for implementing the Toyota Production System. *International Journal of Production Research, 45*(16), 3639-3664.

Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., & Platts, K. (2000). Designing, implementing and updating performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management, 20*(7), 754-771.

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.

Cappelletti, L. (2010). *La recherche-intervention: Quels usages en contrôle de gestion?* Paper presented at the Congrès de l'Association Francophone de Comptabilité (AFC), Nice.

Cawley, O., Wang, X., & Richardson, I. (2010). Lean/Agile Software Development Methodologies in Regulated Environments - State of the Art. *International conference on lean enterprise software and systems LESS 2010*, *Helsinki* (pp. 31-36)Springer Verlag.

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.

Dumay, J. C. (2010). A critical reflective discourse of an intervention research project. *Qualitative research in accounting and management, 7*(1), 46-70.

Fernie, J., & Azuma, N. (2004). The changing nature of Japenese fashion Can quick response improve supply chain eficiency? *European Journal of Marketing 38*(7), 790-808.

Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve, a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & ProductionManagement, 24*(10), 994-1011.

Hoppmann, J. (2009). *The Lean Innovation Roadmap – A Systematic Approach to Introducing Lean in Product Development Processes and Establishing a Learning Organization* – (Diploma Thesis, Technical University of Braunschweig, Braunschweig).

Jönsson, S. (2010). Interventionism - an approach for the future. *Qualitative research in accounting and management, 7*(1), 124-134.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard – measures that drive performance. H*arvard Business Review, Jan/Feb*, 71-80.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review, 74*(1), 75-.

Karlsson, C., & Ahlstrom, P. (1996). Assessing changes towards lean production. *International Journal of Operations & Production Management, 16*(2), 24-41.

Kennedy, M. (2003). *Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System is Four Times More Productiveand 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.

Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., & Guha, S. (1997). Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools. *MIS Quaterly, 21*(1), 55-80.

Kidd, P. T. (1996 March 28 1996). Agile manufacturing: A strategy for the 21st century. *Proceedings of the IEE Colloquium on Agile Manufacturing*, *London, UK* (pp. 6).

Kotter, J. P. (2007). Leading change. Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review, January*, 92-107.

Lee, K. T., & Chuah, K. B. (2001). A SUPER methodology for business process improvement - An industrial case study in Hong Kong/China. *International Journal of Operations & Production Management, 21*(5), 687-706.

Lemieux, A., Pellerin, R., & Lamouri, S. (2013). A mixed performance and adoption alignment framework for guiding leanness and agility improvement initiatives in product development. Submitted in *Journal of Enterprise Transformation*.

Lewis, L., Schmisseur, A., Stephens, K., & Weir, K. (2006). Advice on communicating during organizational change: the content of popular press books. *Journal of business Communication, 43*(2), 113-137.

Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. Madison: McGraw-Hill.

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.

Mckay, J., & Marshall, P. (2001). The dual imperatives of action research. *Information Technology & People, 14*(1), 46-59.

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.

Morgan, J. M., & Liker, J. K. (2006). *The Toyota product development system: integrating people, process, and technology*. New York: Productivity Press.

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.

Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., & Bourne, M. (1997). Designing performance measures : a structured approach. *International Journal of Operations & Production Management, 17*(11), 1131-1152.

Nightingale, D. J., & Mize, J. H. (2002). Development of a Lean Enterprise Transformation Maturity Model. *Information Knowledge Systems Management, 3*(1), 15-30.

Paillé, P. (2007). La méthodologie de recherche dans un contexte de recherche professionnalisante: douze devis méthodologiques exemplaires. *Recherches Qualitatives, 27*(2), 133-151.

Piercy, N., & Rich, N. (2009). Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre. *International Journal of Operations & Production Management, 29*(1), 54-76.

Rifkin, S. (2011). Raising questions: How long does it take, how much does it cost, and what will we have when we are done? What do we know about enterprise transformation? *Journal of Enterprise Transformation, 1*(1), 34-47.

Rouse, W. B. (2005). A theory of Enterprise Transformation. *Systems Engineering, 8*(4), 279-295.

Rousseau, D. M. (2006). Is there such a thing as Evidence-Based-Management? *Academy of Management Review 31*(2), 256-269.

Sanchez, L. M., & Nagi, R. (2001). A review of manufacturingsystems. *International Journal of Production research, 39*(16), 3561-3600.

Saurin, T., Marodin, G., & Duarte, J. (2011). A framework for assessing the use of lean production practices in manufacturing cells. *International Journal of Production Research, 49*(11), 3211-3230.

Schuh, G., Lenders, M., & Hieber, S. (2008). *Lean innovation: introducing value systems to product development*. Paper presented at the Management of Engineering & Technology 2008. PICMET 2008, Portland.

Sharifi, H., & Zhang, Z. (2001). Agile manufacturing in practice - Application of a methodology. *International Journal of Operations & Production Management, 21*(5), 772-794.

Shin, N., & Jemella, D. F. (2002). Business process reengineering and performance improvements - the case of Chase Manhattan Bank. *Business Process Management Journal, 8*(4), 351-363.

Sim, K., & Rogers, J. (2009). Implementing lean production systems: barriers to change. *Management research news, 32*(1), 37-49. Smalley, A. (2009). Lean lives on the floor. *Manufacturing Engineering, 142*(5), 83-103.

Smeds, R. (1994). Managing change towards lean enterprises. *International Journal of Operations & Production Management, 14*(3), 66-82.

Socquet-Clerc Lafont, J. (2008). *Le luxe: Production et services*. République Française: Conseil économique et social.

Spear, S. (2004). Learning to lead at Toyota. *Harvard Business Review, May*, 1-10.

Tsourveloudis, N. C., & Valavanis, K. P. (2002). On the measurement of enterprise agility. *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications, 33*(3), 329-342.

Vinodh, S., & Balaji, S. (2011). Fuzzy logic based leanness assessment and its decision support system. *International Journal of Production Research, 49*(13), 4027-4041.

Walters, D. (2006). Demand chain effectiveness - supply chain efficiencies. *Journal of Enterprise Information Management, 19*(3), 246-261.

Wan, H., & Chen, F. (2009). Decision support for lean practitioners: A web-based adaptive assessment approach. *Computers in Industry, 60*(4), 277-283.

Wang, L., Ming, X. G., Kong, F. B., Li, D., & Wang, P. P. (2011). Focus on implementation: a framework for lean product development. *Journal of Manufacturing Technology Management, 23*(1), 4-24.

Ward, A. C., Shook, J., & Sobek, D. K. (2007). *Lean Product and Process Development*. Cambridge, MA: The Lean Enterprise Institute.

Womack, J., & Jones, D. (2009). *Système Lean Penser l'entreprise au plus juste* (2e éd.). Paris: Pearson Education France.

Würtemberg, L., Lillieskölд, J., & Ericsson, E. (2011 July 31 - August 4, 2011). Abstract Model of LPD: A Critical Review of the Lean Product Development Concept. *2011 Proceedings of PICMET '11: Technology Management In The Energy-Smart World (PICMET)*, *Portland, Oregon* (pp. 868-874).

Zellner, G. (2011). A structured evaluation of business process improvement approaches. *Business Process Management Journal, 17*(2), 203-237.