



N° d'ordre 15/2017

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr : Jaouad KAZMANE

Spécialité : Génie Industriel

Sujet de la thèse :

Développement des stratégies Supply chain par la mise en place des concepts Lean - Application dans le domaine industriel marocain de la transformation plastique

Thèse présentée et soutenue le lundi 03 Juillet 2017 devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Pr. Taoufik Achibat	PES	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Président
Pr. Abdelhamid Elamri	PES	ENSEM de Casablanca	Rapporteur
Pr. Abdellah Abouabdellah	PH	ENSA de Kenitra	Rapporteur
Pr. Mohammed El Hammoumi	PES	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Rapporteur
Pr. Brahim Herrou	PH	Ecole Supérieur de Technologie-Fès	Examineur
Pr. Anas Chafi	PH	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Examineur
Pr. Abdelali ENNADI	PES	Faculté des Sciences et Techniques-Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Techniques Industrielles

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques-Fès



Dédicace

A mes Parents et mes frères,
A ma femme et mon fils Youssef,
A mes beaux-parents,
A mes professeurs,
A mes amis...
... Je dédie ce mémoire

Remerciements

Je tiens à exprimer en premier lieu ma gratitude à mon directeur de thèse, le Pr. A.ENNADI, de l'Université Sidi MOHAMMED Ben ABDELLAH, pour avoir assuré la direction et l'encadrement scientifique de mes travaux. Je le remercie également pour son écoute et sa sympathie. Ainsi que pour son soutien, ses conseils et la confiance qu'il m'a accordée tout au long de ces années.

Je remercie également le Pr. M. EL HAMMOUMI, Directeur du Laboratoire techniques Industrielles, les professeurs Mr A. CHAFI et Mme I. TAJRI pour leurs contributions, conseils et encadrement, ainsi que le Pr. M. IJJAALI, doyen de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, de m'avoir donné l'opportunité de m'inscrire au Centre d'Etudes Doctorales au sein de leurs prestigieux laboratoire et établissement.

Je tiens spécialement à remercier chaleureusement les membres du jury, un à un, d'avoir accepté de rapporter et d'examiner mes travaux et de s'être déplacé à Fès, en souhaitant être à la hauteur de leurs attentes.

Je n'oublie pas de remercier aussi les administrateurs et responsables des différents services de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, du travail très professionnel et de la qualité des services qu'ils procurent à l'ensemble des intervenants de la faculté et des différents laboratoires de recherche de l'établissement.

Enfin, tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ces travaux.

Liste des abréviations

5 S : Abréviation de cinq mots japonais commençant par un S ; Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

ABC: Activity Based Coasting

AFNOR: Association française de normalization

APICS: American Production and Inventory Control Society

APS: Advanced Planning and Scheduling

ASLOG : Association Française pour la Logistique

ASN: Notification Avancée de l'expédition

BPR: Business Process Reengineering

CTO: Configure-to-Order

CPFR: Collaborative Planning, Forecasting Replenishment

CSCMP: Council of Supply Chain Management Professional

DMP : Délai Moyen de Paiement des clients

DRP: Distribution Resource Planning

DSO: Days Sales Outstanding

EDI : Echange de Données Informatisées

ERP : Enterprise Ressource Planning / Progiciels de Gestions Intégrées

ETO: Engineer-to Order

GE: Grande Entreprise

GPAO : Gestion de la production assistée par ordinateur

ICP : Indicateur clé de performance

IMPV : International Motor Vehicle Program

IOT : l'Internet des Objets

JAT: Juste A Temps

LM: Lean manufacturing

LSC: Lean Supply Chain

LSCM: Lean supply Chain Management

MIT: Massachusetts Institute of Technology

MRP: Materials Requirements Planning

MTO: Make-to-Order

MTS: Make-to-Stock

NJC : Nombre de Jours de Crédit clients

OST : Organisation Scientifique du Travail

OTIF : On Time In Full

PDP : Programme Directeur de Production

PIC : Plan industriel commercial

PLC : Cycle de vie du produit

PME : Petite et moyenne entreprise

RFID : Radio Frequency IDentification

RFP : Réunion de Fin de Poste

RQP : Réunion Quotidienne de performance

SC: Supply Chain

SCE: Supply Chain Execution

SCM : Supply Chain Management

SMED : Single Minute Exchange of Die ou changement de fabrication en moins de
10minutes

SCOR: Supply-chain operations reference

TDWI: Data Warehouse Institute

TQC: Total Quality Control

TQM : Total Quality Management

TPS : Toyota Production System

TRS : Taux de rendement Synthétique

VSM: Value Stream Mapping

WMI: Warehouse Management Systems

Table des matières

Liste des abréviations.....	5
Table des matières.....	7
Liste des figures.....	16
Liste des tableaux.....	19
Résumé.....	22
Abstract.....	23
Avant-propos.....	24
Introduction générale.....	26
Partie 1 - Etats de l’art et positionnement.....	30
Chapitre 1 : Les fondement théorique Lean	31
1.1 Introduction.....	31
1.2 Evolution des systèmes de production : vers l’amélioration de la performance industrielle.....	31
1.2.1 Taylorisme et Fordisme : apports et limites dans l’amélioration de la performance	32
1.2.2 L’émergence du modèle japonais et du toyotisme	34
1.2.3 Evolution du marché occidental et ses conséquences sur les systèmes de production....	35
1.3 Approche Lean : historique, définition et concepts	37
1.3.1 Généalogie du Lean.	37
1.3.2 Définition du système Lean.....	39
1.3.3 Présentation des concepts Lean communs.....	40
1.3.3.1. L’élimination des gaspillages	40
1.3.3.2. Le juste à temps.....	44
1.3.3.3. Le Kaizen ou l’amélioration continue.....	48
1.3.3.4. La qualité parfaite.....	48
1.3.3.4.1 Le management par la qualité Totale	50
1.3.3.4.2 Culture de résolution et détection rapide des problèmes	52
1.3.3.4.2.1 Aller voir sur le terrain et analyser la situation	53

1.3.3.4.2.2 Le flux pièce à pièce et le système andon	55
1.3.3.4.2.3 La méthode « 5 pourquoi »	55
1.3.3.4.3 La recherche de la perfection par des améliorations radicales et progressives.	56
1.3.3.4.3.1 Management Hoshin kanri ; politique de modifications profondes	56
1.3.3.4.3.2 Le reengineering : remise en cause fondamentale	57
1.3.3.5. Le management visuel	57
1.3.3.6. Le management des hommes.....	58
1.4 Déploiement du Lean : enjeux et limites.....	59
1.4.1 Comment mettre en œuvre le Lean ?.....	59
1.4.2 Impact de la démarche Lean sur la performance industrielle.....	60
1.4.2.1. Impacts positifs de la démarche Lean	60
1.4.2.2. Impacts négatifs de la démarche Lean.....	62
1.4.2.3. La démarche Lean fournit-elle toujours les résultats espérés ?.....	63
1.5 Synthèse et positionnement.....	63
1.6 Conclusion.....	67
Chapitre 2 : Fondement théorique de la SC.....	68
2.1 Introduction.....	68
2.2 Le concept de la SC.....	68
2.2.1 La SC Intra-organisationnelle	69
2.2.2 La SC inter-organisationnelle.....	71
2.3 Le concept du SCM.....	73
2.3.1 Gestion de la SC intra organisationnelle.....	75
2.3.2 Gestion de la SC inter-organisationnelle.....	76
2.3.3 Méthodes et outils applicables au SCM.....	77
2.3.3.1. Les indicateurs de performance SCM.....	79
2.3.3.2. Le tableau de bord de SCM.....	82
2.3.3.3. Les progiciels de SCM.....	83

2.4 Innovation dans le SCM.....	84
2.5 Conclusion.....	86
2.6 Synthèse et positionnement.....	86
Chapitre 3 : Les relations entre le Lean et la SC.....	88
3.1 Introduction.....	88
3.2 Présentation de la relations Lean et la SC (LSC).....	88
3.2.1 Application du Lean dans la SC.....	89
3.2.2 Définition du LSC.....	91
3.2.2.1 Conduire le changement LSC.....	91
3.2.2.2 Quelle philosophie d'entreprise gagne le plus d'attraction ?.....	92
3.2.2.3 Pourquoi étendre le Lean à la SC ?.....	93
3.3 Les six attributs LSC.....	95
3.3.1. La gestion de la demande	96
3.3.2. Réduction des coûts et les gaspillages.....	98
3.3.3 La standardisation des processus.....	101
3.3.4 L'adoption des standards d'industrie.....	103
3.3.5 Le changement culturel	104
3.3.6 Les collaborations inter-entreprises.....	107
3.4 Conclusion.....	108
3.5 Synthèse et positionnement	109
Chapitre 4 : Les stratégies SC.....	111
4.1 Introduction.....	111
4.2 Contexte général des stratégies SC.....	111
4.2.1. Tendance à la globalisation en hausse	112
4.2.2. Fusions et acquisitions	112
4.2.3. L'entreprise allégée.....	112
4.2.4. Augmentation de la concurrence, de la complexité et de l'incertitude.....	113

4.2.5. Nouvelles Technologies de l'Information.....	113
4.2.6. Les enjeux de la détermination d'une Stratégie SC	114
4.2.7. Le positionnement de la Stratégie SC.....	115
4.2.8. La nature de la Stratégie SC.....	115
4.3 Les Stratégies génériques de la SC	116
4.3.1 La Stratégie LSC	117
4.3.2 La Stratégie Agile SC	117
4.3.3 La Stratégie Résilience SC	118
4.3.4 La Stratégie Green SC.....	120
4.3.5 Résumé des Caractéristiques des stratégies génériques de la SC.....	121
4.4 Formulation des stratégies SC.....	124
4.4.1. Le Cadre industriel.....	125
4.4.2. La proposition de la valeur	126
4.4.3. La responsabilité managériale.....	126
4.4.4. Les processus internes	127
4.5 Les stratégies de la SC qui émergent actuellement.....	127
4.6 Les tendances SC.....	130
4.6.1. Les réseaux SC interconnectés (Value webs).....	131
4.6.2. Les nouvelles technologies	132
4.6.3. Internet des Objets	134
4.6.4. Le nouveau modèle de gestion des talents	136
4.6.5. Les actions prioritaires de l'étude Deloitte 2016	138
4.7 Conclusion	139
Partie 2 – Modélisation et développement des stratégies SC sur la base des concepts LSC.....	143
Chapitre 5 : Analyse et conception d'un modèle d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise.....	144
5.1 Introduction.....	144

5.2	La Stratégie de l'entreprise	144
5.3	Environnement SC	145
5.4	La conception des Stratégies SC	147
5.5	Les capacités SC	149
5.6	La performance de la SC.....	152
5.6.1	La performance SC côte-demande	152
5.6.2	La performance SC côte-offre	154
5.7	L'intention stratégique.....	157
5.8	Conclusion.....	161
Chapitre 6 : Proposition et analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC.....		163
6.1	Introduction.....	163
6.2	La démarche de détermination d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise...	163
6.3	Le choix de la stratégie générique LSC.....	164
6.4	Les trois facteurs clés de l'environnement SC.....	164
6.4.1	La stratégie LSC et le produit.....	164
6.4.1.1	Le client et l'incertitude du marché.....	165
6.4.1.2	Les produits fonctionnels et les produits innovants.....	165
6.4.1.3	Le cycle de vie du produit	166
6.4.1.4	Le marché gagné et le marché qualifié.....	167
6.4.2	La Stratégie SC et l'environnement de fabrication.....	167
6.4.2.1	Processus de fabrication	168
6.4.2.2	Les stratégies de fabrication.....	169
6.4.2.3	Les stratégies de production.....	170
6.4.2.4	Le type d'approvisionnement.....	170
6.4.3	La stratégie SC et les pilotes de décision SC.....	171
6.4.3.1	Intégration de la SC.....	171
6.4.3.2	Les technologies de l'information	171

6.4.3.3 Les relations de collaboration	172
6.4.3.4 Les moyens de Production	172
6.4.3.5 Le stock	172
6.4.3.6 La localisation.....	173
6.4.3.7 Le transport.....	173
6.4.3.8 La tarification	174
6.4.4 Résumé du cadre de l'environnement de la SC.....	174
6.5 L'écosystème LSC.....	176
6.5.1 Les mécanismes LSCM	177
6.5.1.1 e-information	177
6.5.1.2 La synchronisation de la SC	178
6.5.1.3 La collaboration dans la SC	179
6.5.1.4 L'optimisation	179
6.5.1.5 La Connectivité et le réseautage.....	179
6.5.1.6 La gestion de la demande	180
6.5.1.7 La standardisation	180
6.5.1.8 Le changement culturel	181
6.5.2 Les pratiques LSCM	181
6.6 La performance de la SC.....	182
6.6.1 La relation entre les attributs et les ICP de la SC.....	184
6.6.2 La performance de l'écosystème LSC.....	185
6.7 Le positionnement dans les marchés gagnés & les marchés qualifiés.....	190
6.8 Conclusion	192
Partie 3 – Etude de l'impact des nouveaux concepts sur le développement des stratégies de l'entreprise et de la SC : Application dans le domaine industriel marocain de la transformation plastique.....	194
Chapitre 7 : Application dans le domaine industriel marocain de la transformation plastique..	195
7.1 Introduction	195

7.2 Le Lean au Maroc.....	195
7.3 Présentation de l'entreprise du cas d'étude.....	197
7.3.1 Présentation du contexte du projet Lean chez l'entreprise	199
7.3.2 Description des quatre unités de production	199
7.3.3 Description de la problématique de l'entreprise	200
7.4 La démarche de mise en place	202
7.4.1 Planning de la mise en place	203
7.4.2 Phase préparation	204
7.4.3 Phase diagnostic.....	205
7.4.3.1 Diagnostic du système opérationnel	206
7.4.3.1.1 Observation active	206
7.4.3.1.2 Value Stream Mapping.....	207
7.4.3.1.3 Analyse de l'espace des unités de production	208
7.4.3.1.4 Graphique en cascade TRS	208
7.4.3.1.5 Analyse des coûts de revient	210
7.4.3.2 Diagnostic de l'état d'esprit et comportement	210
7.4.3.2.1 Enquête sociale	210
7.4.3.2.2 Traitement des irritants.....	212
7.4.3.3 Diagnostic de l'infrastructure de management.....	213
7.4.3.4 Résultats de la phase diagnostic.....	214
7.4.4 Phase vision/Planification	216
7.4.4.1 Ateliers de vision	217
7.4.4.1.1 Atelier de vision N° 1 avec les opérateurs de l'unité N°1.....	218
7.4.4.1.2 Atelier de vision N° 2 avec les responsables des fonctions support de	218
7.4.4.1.3 Réalisation du Macro-planning.....	218
7.4.5 Phase Implémentation	219
7.4.5.1 La gestion de la performance	220

7.4.5.1.1 Réunion de la fin de poste	221
7.4.5.1.2 Réunion Quotidienne de Performance	221
7.4.5.1.3 Réunion du comité de suivi	222
7.4.5.2 Le chantier SMED	222
7.4.5.2.1 La démarche du SMED	222
7.4.5.2.2 Analyse du changement de série de l'unité N°1	223
7.4.5.2.3 Plan d'action SMED de l'unité N°1	223
7.4.5.2.4 Impact du chantier SMED dans l'unité N°1	224
7.4.5.3 Le Chantier TPM dans l'unité N°1	225
7.4.5.4 Le chantier Standard	226
7.4.5.5 Le chantier 5S	227
7.4.5.6 Le chantier planification	228
7.4.5.7 Le chantier KANBAN	228
7.4.6 Phase pérennisation	228
7.5 Impact du Lean sur la performance de l'entreprise	229
7.5.1 Système opérationnel	229
7.5.2 Infrastructure et Management	232
7.5.3 Etat d'esprit et comportement	232
7.5.4 Synthèse de l'impact des concepts Lean sur les stratégies SC de l'entreprise	232
7.6 Modélisation de l'impact des concepts Lean sur les stratégies SC (l'entreprise du cas d'étude)	236
7.6.1 La relation & intersection « Procédé d'extrusion – Lean » : les concepts les plus appropriées	236
7.6.2 La relation & intersection « les concepts du Lean – TRS et le Taux de respect planning »	239
7.6.3 La relation & interaction « Constituants du TRS & Taux de respect planning- Développement des stratégies SC de l'entreprise de cas d'étude »	239
7.6.4 L'impact des stratégies SC de l'entreprise sur les priorités concurrentielles	240
7.7 Conclusion	243

Conclusion générale.....	245
Limitation et la recherche future.....	249
Références Bibliographiques.....	250
Annexe 1.....	271
Annexe 2.....	275
Annexe 3.....	277
Annexe 4.....	281

Liste des figures

Figure 1.1 : Les phases d'évolution de la démarche Lean (Développement de Shah et al, 2007)	38
Figure 1.2 : Fonctionnement de l'outil Kanban	46
Figure 1.3 : La roue de Deming ou approche PDCA	48
Figure 1.4 : Evolution des approches qualité vers le management de la qualité totale (Molet, 2006)..	50
Figure 1.5 : Types de management (Liker, 2004).....	58
Figure 1.6 : Maison TPS. Source Toyota way	64
Figure 2.1 : Représentation de la SC intra-organisationnelle	70
Figure 2.2 : Représentation de la SC inter-organisationnelle (cabinet de conseil A.T. Kearney)	72
Figure 2.3 : Représentation de la SC inter-organisationnelle (Paché et al, 1999).....	72
Figure 2.4 : Présentation de l'organisation de la SC.....	73
Figure 2.5 : Modèle SCOR (SC Council 1996)	79
Figure 2.6 : Triangle d'or de pilotage (P.Lorino, 1997).....	80
Figure 2.7 : Indicateurs de la SCM (J.Morana et al, 2003).....	81
Figure 2.8 : Place des indicateurs de performance dans le pilotage stratégique (Y.Pimor, 2003)	82
Figure 2.9 : Système de mesure : le tableau de bord (A. Fernandez, 2005).....	83
Figure 2.10 : Trois axes du SCM (A. Fernandez, 2005).....	83
Figure 2.11 : Positionnement des principaux progiciels de SCM (CXP22 1999).....	84
Figure 3.1 : Les relations entre le SCM et le Lean (kazmane et al, 2015).....	89
Figure 3.2 : Les avantages LSC (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1).....	95
Figure 3.3 : Les six attributs du LSC.....	96
Figure 3.4 : Couverture de la bande dessinée de la société Hytrol « Capitaine Hytrol».	106
Figure 4.1 : les quatre éléments principaux de la stratégie SC.....	125
Figure 4.2 : Schéma de création de la valeur entre les SC linéaires et les value webs (Etude Deloitte 2016).....	131
Figure 4.3 : Les huit technologies clés de la SC de demain (Etude Deloitte 2016).....	132
Figure 4.4 : SC Leaders vs. Suiveurs : Utilisation actuelle des nouvelles technologies (d'après l'enquête SC Deloitte 2015).....	133

Figure 4.5 : Le Cercle de valeur de l'information (Etude Deloitte 2016)	135
Figure 4.6 : Les Trois façons de transformer la SC par l'Internet des Objets (Etude Deloitte 2016).....	135
Figure 4.7 : Exemples d'applications de l'Internet des Objets (Etude Deloitte 2016)...	136
Figure 4.8 : Compétences nécessitant un investissement futur pour faire face aux évolutions de la SC (Etude Deloitte 2015).....	137
Figure 4.9 : Utilisation prévue des 11 pratiques de gestion des talents pour les 5 prochaines années (Etude Deloitte 2015).....	138
Figure 5.1 : Le modèle de conception d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise (kazmane et al, 2017).....	160
Figure 6.1 : Les trois facteurs clés de l'environnement SC.....	165
Figure 6.2 : Les stratégies SC liées au cycle de vie du produit (Chibba 2007 ; Astrom et al, 2010 ; Qi et al. 2009).....	166
Figure 6.3 : Matrice Produit-Processus de fabrication qui décrit les stratégies de disposition (Jacobs et al 2009) ; (Stavrulaki et al 2010).....	169
Figure 6.4 : Les pratiques LSCM alignés avec les priorités concurrentielles (développement du modèle de de Everton D., et al 2012).....	183
Figure 6.5 : La relation entre les attributs et les ICP de la SC (développement du modèle de Carvalho et al., 2011)	184
Figure 6.6 : La performance de l'écosystème LSC (développement du modèle de (Carvalho et al, 2011) et (Hariram V et al 2012)).....	188
Figure 6.7 : Proposition et analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC.....	191
Figure 7.1 : Description de la problématique de l'entreprise du cas d'étude.....	201
Figure 7.2 : Les trois piliers pour une amélioration opérationnelle pérenne (DREW J, et al 2004).....	203
Figure 7.3 : Planning de la phase diagnostic de l'Unité N°1.....	206
Figure 7.4 : Exemple de l'observation active.....	207
Figure 7.5 : Figure 7.5 La figure réduite de la VSM de l'Unité N°1 pendant la phase de diagnostic	208
Figure 7.6 : Analyse de l'espace des unités de production (Exemple de l'Unité N°1)....	208
Figure 7.7 : L'importance de mesurer le TRS pour rendre visible les différents écueil.	209

Figure 7.8 : Graphique en cascade TRS pour la détermination des gaspillages (Exemple de l'Unité N°1).....	209
Figure 7.9 : Les pourcentages des NTRS relatives aux gaspillages dans la phase diagnostic.....	210
Figure 7.10 : Analyse des coûts de revient (Exemple de l'Unité N°1).....	210
Figure 7.11 : Les résultats de l'enquête sociale.....	211
Figure 7.12 : L'impact des traitements des irritants sur les états d'esprit et comportement.....	212
Figure 7.13 : Exemple de traitement des irritants dans l'Unité N°1.....	213
Figure 7.14 : Le matériel utilisé pour l'animation des ateliers de vision.....	217
Figure 7.15 : Matrice de L'hiérarchisation et priorisation pour la planification des chantiers.....	219
Figure 7.16 : L'instauration du Cascade des réunions du système de gestion de la performance.....	220
Figure 7.17 : le Tableau d'affichage de la réunion de fin de poste.....	221
Figure 7.18 : Tableau d'affichage de la réunion quotidienne de performance.....	222
Figure 7.19 : Impact du chantier SMED dans l'unité N°1	225
Figure 7.20 : Exemple de la base de données crée pour la gestion des PDR critiques...	226
Figure 7.21 : Exemple du Standard d'organisation des outillages.....	226
Figure 7.22 : Exemple du Standard de changement de série sous forme Gant.....	227
Figure 7.23 : Un espace gagné de 22% après l'implémentation du chantier 5S.....	227
Figure 7.24 : Fiche d'audit dans la phase pérennisation.....	229
Figure 7.25 : Un mécanisme parmi d'autres pour la réduction des NTRS.....	231
Figure 7.26 : Suivi du TRS dans l'Unité N°1.....	235
Figure 7.27 : Suivi du Taux de respect planning dans l'Unité N°1.....	235
Figure 7.28 : Proposition et analyse du modèle de l'impact des concepts Lean sur les stratégies SC de l'entreprise de notre cas d'étude (kazmane et al, 2015).....	242
Figure Annexe 1.1 Type de l'industrie (Karl B. Manrodt., et al., 2008).....	272
Figure Annexe 1.2 Total des ventes annuelles des répondants (Karl B. Manrodt., et al., 2008).....	273

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Concepts Lean communs (Les auteurs).....	41
Tableau 1.2 : Définitions et exemples de gaspillage (Ray et al, 2006).....	44
Tableau 1.3 : Principes clefs de l'approche Kaizen (Siebenborn, 2005).....	49
Tableau 1.4 : Principes, pratiques et techniques du Management par la Qualité Totale (Dean et al, 1994).....	52
Tableau 1.5 : Méthode 5 S.....	54
Tableau 1.6 : Exemples d'avantages liés à la mise en œuvre du flux pièce à pièce (Liker, 2004).....	55
Tableau 1.7 : Exemple d'analyse « 5 pourquoi » (Liker, 2004).....	56
Tableau 1.8 : Quelques études sur l'impact du Lean sur la performance.....	61
Tableau 1.9 : Exemples d'impacts du système Lean sur la performance	62
Tableau 2.1 : Définition du SCM.....	75
Tableau 3.1 : Comparaison du Lean et le SCM	91
Tableau 3.2 : Les principales philosophies d'amélioration continu mises en œuvre aujourd'hui (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir Annexe 1).....	92
Tableau 3.3 : La Mise en œuvre du Lean (Karl B. Manrodt, et al, 2008) (voir l'annexe 1).....	93
Tableau 3.4 : Gestion du signal de la demande (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	97
Tableau 3.5 : Les efforts de réduction des gaspillages (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	99
Tableau 3.6 : Les activités à valeur ajoutée (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	100
Tableau 3.7 : la standardisation des processus de planification et la production (Karl B. Manrodt, et al, 2008) (voir l'annexe 1).....	101
Tableau 3.8 : Les Standards des produits de l'entreprise (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	102
Tableau 3.9 : Les standards des produits de l'industrie l'entreprise (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1).....	103
Tableau 3.10 : Les standards de données (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	104
Tableau 3.11 : Les Personnes (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1)....	105

Tableau 3.12 : Vue d'équipes culture (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1).....	107
Tableau 4.1 : Caractéristiques des stratégies Lean, agile, résilience et Green SC (Carvalho, H. et al, 2011).....	122
Tableau 5.1 : Importance des capacités SC pour le succès de l'entreprise (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2).....	150
Tableau 5.2 : La corrélation de Pearson moment produit entre les capacités de la SC et l'excellence d'entreprise (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2).....	151
Tableau 5.3 : La disponibilité et l'importance des mesures de performance côte-demande des meilleures tiers des entreprises de l'indice d'excellence par rapport au tiers inférieur (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2).....	153
Tableau 5.4 : La disponibilité et l'importance des mesures de performance côte-Offre des meilleures tiers des entreprises de l'indice d'excellence par rapport au tiers inférieur (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2).....	155
Tableau 5.5 : La corrélation de Pearson moment produit entre les stratégies et les capacités de la SC (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2).....	158
Tableau 6.1 : Marché qualifié et marché gagné (Mason-Jones et al. 2000)	167
Tableau 6.2 : Les relations entre les processus de fabrication et les différents facteurs (Bowersox et al. 2010 ; Jacobs et al. 2010 ; Stavroulaki et al 2010).....	170
Tableau 6.3 : Résumé cadre des relations de l'environnement de la SC.....	175
Tableau 6.4 : Les pratiques et la mesure de performances LSCM (Everton D, et al 2012).....	182
Tableau 7.1 : Objectifs majeurs du programme INMAA (document interne INMAA)	196
Tableau 7.2 : Les indicateurs clé de suivi de l'unité N°1.....	201
Tableau 7.3 : Planning de la démarche de mise en place Lean pour notre cas d'étude.....	204
Tableau 7.4 : Les activités de l'équipe de projet Lean.....	205
Tableau 7.5 : Les trois meilleures réponses de l'enquête sociale.....	211
Tableau 7.6 : Les moins satisfaisantes réponses de l'enquête sociale.....	212
Tableau 7.7 : le processus de traitement des irritants.....	213
Tableau 7.8 : Les résultats récapitulatifs de la phase diagnostic pour les quatre unités.....	214

Tableau 7.9 : Résumé des différentes observations des opérateurs de l'Unité N°1.	218
Tableau 7.10 : Résumé des différentes observations des responsables des fonctions support.....	219
Tableau 7.11 : Les chantiers des outils Lean de la phase implémentation pour les quatre unités de production.....	220
Tableau 7.12 : Résultats d'analyse de la vidéo de changement de série de l'unité N°1.....	223
Tableau 7.13 : Le plan d'action de l'analyse de la vidéo du changement de série de l'unité N°1.....	224
Tableau 7.14 : Résumé de l'impact des Concepts Lean sur la performance de l'entreprise dans les quatre Unité de production.....	230
Tableau 7.15 : L'impact chiffré des concepts Lean sur les stratégies SC de l'entreprise.....	233
Tableau 7.16 : Comparaison des ICP pendant les semaines 4 et 8 de la rupture de MP.....	234
Tableau 7.17 : Impact des concepts Lean sur les constituants du TRS & le Taux de respect planning.....	240
Tableau 7.18 : Impact des constituants du TRS & Taux de respect planning sur le Développement des stratégies SC de l'entreprise de cas d'étude.....	241
Tableau 7.19 l'impact des stratégies SC de l'entreprise sur la création des priorités concurrentielles.....	241

Résumé

Dans les marchés qui se caractérisent par l'incertitude et la forte concurrence, la réduction des coûts et l'optimisation de la Supply chain constituent plus que jamais un enjeu stratégique pour les entreprises. En ce sens, le Lean est un levier qui permet à la société de réduire continuellement le temps nécessaire à la transformation d'une matière première en produit fini, en éliminant les gaspillages et avec la finalité de répondre aux besoins croissants et variés de ces clients.

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes basés sur les dernières études réalisées dans ce domaine afin d'apporter notre réflexion à la problématique de développement des stratégies Supply Chain à travers les concepts Lean. Cette contribution se matérialise par une méthodologie robuste et hybride, combinant l'ensemble des éléments indispensables pour la conception et le développement des stratégies Supply Chain.

Notre méthodologie de concevoir notre modèle de recherche se compose de deux phases. La première, consiste en la conception d'une stratégie Supply Chain alignée avec la stratégie de l'entreprise. La deuxième, a pour vocation le développement des stratégies Supply Chain par la mise en place des concepts Lean

Dans la partie pratique, nous avons intégré l'expérience et les résultats empiriques d'un projet d'implantation des concepts Lean, nous avons présenté la démarche de mise en place, les différents chantiers d'implémentation, l'impact des concepts Lean sur la performance de l'entreprise et sur les stratégies Supply Chain.

Mots clés : Stratégie, Supply Chain, Lean, Ecosystème LSCM, Attributs SCM, priorités concurrentielles.

Abstract

In the markets that characterized by the uncertainty and the strong competition, the reduction of costs and the optimization of the Supply Chain are more than ever a strategic challenge for companies. In this sense, Lean is a lever that allows the company to reduce constantly the time required for the transformation of a raw material to finished product, by eliminating the waste and with the purpose of responding to the growing needs and varied of these customers.

As part of this work, we had based on the latest studies carried out in this field in order to reflect on the problem of developing supply chain strategies through Lean concepts. This contribution materialized by a strong and hybrid methodology, combining essential all the elements for the design and the development of the strategies Supply Chain.

Our methodology to design our research model is decomposed into two phase. The first is the design of the Supply Chain strategy aligned with the company's strategy. The second is to develop Supply Chain strategies through the implementation of Lean concepts.

In the practical part, we have integrated the experience and the empirical results of a project of an implementation of the Lean concepts; we presented the implementation process, the various implementation projects, and the impact of Lean concepts on the performance of the company and the Supply Chain strategies.

Keywords: Strategy, Supply Chain, Lean, LSCM ecosystem, SCM Attributes, Competitive Priorities

AVANT PROPOS

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une thèse de Doctorat National préparée à l'Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès au sein du Laboratoire Techniques Industrielles (LTI) à la FST de Fès et rattaché au Centre d'Etudes Doctorales Sciences et Techniques de l'Ingénieur. Cette thèse a été dirigée par le Professeur Mr ENNADI ABDELALI.

Les travaux de cette thèse ont fait l'objet de :

Trois publications dans les revues scientifique « International Journal of Engineering and Technology e-ISSN: 0975-4024 p-ISSN: 2319-8613 », « International Journal of Engineering & Technology ISSN: 2227-524X » et la revue scientifique « Global Journal of Engineering Science and Research Management ISSN 2349-4506»:

- « DESIGN OF A STRATEGY SUPPLY CHAIN ALIGNED WITH THE STRATEGY OF THE COMPANY » » International Journal of Engineering & Technology, Volume 9 Issue 2 Apr-May 2017
- « THE IMPACT OF THE CONCEPTS OF LEAN MANUFACTURING ON THE STRAGIES OF THE SUPPLY CHAIN » International Journal of Engineering & Technology, January, 2015
- « THE IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF THE CONCEPTS OF LEAN MANUFACTURING ON THE COMPETING PRIORITIES IN INDUSTRY » Global Journal of Engineering Science and Research Management, October, 2015

Huit Communications ont été présentées dans différentes manifestations scientifiques, dont principalement :

- « Conception d'une stratégie Supply chain alignée avec la stratégie de l'entreprise » Congrès International en Génie Industriel et Management des Systèmes CIGIMS2017 17 - 18 Mai 2017 (ENSAM-Meknès, MAROC)
- «Conception d'une stratégie Supply chain optimale articulée sur le Lean Supply Chain » Congrès International en Génie Industriel et Management des Systèmes CIGIMS2017 17 - 18 Mai 2017 (ENSAM-Meknès, MAROC)
- « Les caractéristiques du Lean Supply chain », 10eme édition du colloque international LOGISTIQUA 2017.
- « Les stratégies Supply chain », 10eme édition du colloque international LOGISTIQUA 2017.

- « Les mécanismes et la mesure de la performance de l'écosystème lean supply chain management », Congrès international de Génie Industriel et Management des systèmes CIGIMS 2015
- « Etude comparative de l'impact des concepts du Lean manufacturing sur deux unités de procédés extrusion différents », Congrès international de Génie Industriel et Management des systèmes CIGIMS 2015.
- « L'impact des concepts du Lean manufacturing sur les stratégies de la Supply chain », 6eme édition du colloque international LOGISTIQUE 2013.
- « Tendance de la fonction logistique : Outil de management, Argument commercial et source de gain en productivité », Congrès international de Génie Industriel et Management des systèmes CIGIMS 2012.

Parallèlement aux travaux de cette thèse, nous avons participé aux formations doctorales organisées par le CED de la FST et la cité d'innovation.

Introduction générale

Notre recherche, en Sciences et Techniques de l'Ingénieur, s'inscrit dans le champ des recherches en Supply Chain (SC) et le Lean.

Evolution de la SC dans les entreprises ainsi que dans la recherche.

L'objectif de la SC a changé au cours des deux dernières décennies, notamment avec l'évolution de la nature de la concurrence dans les organisations, d'une concurrence entre les entreprises à une concurrence entre les chaînes d'approvisionnement. Il est nécessaire que chaque maillon de la chaîne doive posséder des compétences variées, pour accroître la flexibilité, mais comme le marché de la consommation devient davantage incertain (Mentzer, J. T. et al., 2001), une collaboration entre tous les membres de la SC, en amont et en aval dépassant les fonctions d'intégration des flux physiques et informationnels, est devenue également très nécessaire.

Actuellement, les opérations le long de la SC doivent être réalisées au moindre coût, avec la possibilité de les modifier rapidement, avoir un niveau élevé de fiabilité et de qualité pour répondre aux exigences et les attentes du consommateur (Everton et al, 2012).

La fonction de la SC a évolué de la logistique indépendante, principalement dans les domaines des transports et de l'entrepôt, vers la SC global reliant l'ensemble des flux allant du client au client au fournisseur du fournisseur. Et grâce à l'introduction des techniques d'échanges de données informatisés (EDI), et des progiciels de gestion intégrée (ERP), le mode de Supply Chain Management (SCM), passe d'une gestion par fonction à une gestion intégrée. Le SCM est devenue, ainsi, un axe stratégique des entreprises ; en particulier les grandes, multi-sites et multinationales.

Dans les travaux scientifiques, au fil de ces deux décennies, les divers aspects de la SC sont étudiés pour faire face aux nouveaux enjeux. En effet, le management des risques dans la SC, les outils de pilotage de la SC, la collaboration inter-organisationnelle de la SC, ou encore la SC inverse et la SC verte, etc...sont des exemples type d'aspects liés au contexte social ou encore, aux nouvelles stratégies des entreprises.

... Avec l'arrivée du « Lean »

La mondialisation impose une nouvelle culture de la relation industrielle qui touche autant le fonctionnement interne d'une entreprise que ses relations avec son environnement

externe. Dans les dernières années, plusieurs approches et outils ont fait leur apparition (tels que Six Sigma, TPM, Kaizen, etc.) et de nombreuses avancées ont été réalisées. Malheureusement, ceux-ci restent insuffisants pour affronter les conséquences de la compétitivité des pays émergents, surtout dans les secteurs à forte concurrence. En conséquence, les entreprises se doivent trouver une alternative pour innover et implanter efficacement et rapidement une culture d'amélioration pour soutenir leurs différentes initiatives. Cette alternative peut être apportée par l'application du concept Lean. En effet, ce concept, à la fois dans les milieux universitaires et d'affaires, a enregistré une augmentation continue ces dernières décennies. Une partie de cet intérêt est justifiée par les résultats significatifs que le Lean génère en relation avec la réduction des coûts et l'amélioration des standards de qualité dans une organisation (Furlan et al, 2011).

La mise en place d'un milieu de travail sécurisé, organisé par des standards et un état d'esprit et comportement des personnels orientés vers la réduction des gaspillages sont les finalités attendues après une intégration réussie du Lean. Toutefois, et comme déjà démontré dans plusieurs études, les résultats générés par la mise en œuvre du Lean seule ne sont pas suffisants pour assurer un avantage concurrentiel. La SC doit être, en effet, alignée sur l'application du Lean dans ses deux directions (en amont et en aval), conduisant au Lean Supply Chain (LSC) (Everton et al, 2012).

... Dans un grand groupe industriel national

C'est dans ce contexte que nous avons été amenés à réfléchir sur la manière d'introduire, d'implanter et de déployer les concepts Lean, dans un grand groupe industriel national. Un groupe où nous avons eu l'opportunité de participer en qualité de responsable projet Lean au sein de leur département développement industriel. L'objectif de ce travail de recherche est d'essayer de maintenir sa compétitivité à l'échelle nationale et d'assurer ses avantages concurrentiels en réduisant les coûts, en améliorant les standards de la qualité dans l'organisation et en développant des stratégies SC.

Pour se faire, le département de développement industriel a organisé une feuille de route pour l'implantation et le déploiement des concepts Lean. Nous avons commencé par les unités de production, ensuite la démarche a été généralisée à tous les niveaux de l'entreprise pour le développement des stratégies SC principalement.

Dans ce travail, les stratégies SC, les concepts Lean et les priorités concurrentielles vont constituer les termes essentiels et la base de notre recherche. Bien qu'ils soient beaucoup étudiés et utilisés, les usages de ces termes sont très divers. De plus, jusqu'à présent, très peu de travaux synthétisent ces trois termes dans le même thème de recherche scientifique. Compte tenu des éléments cités ci-dessus, il s'agit pour nous d'expliquer le système Lean en général, les démarches de sa mise en place et les principaux chantiers et son impact sur le développement des stratégies SC en termes de capacités, de performances et de création des priorités concurrentielles. C'est donc autour de ces thématiques que nous proposons notre sujet de recherche.

Le travail de notre mémoire est scindé en trois parties :

La première partie englobe quatre chapitres. **Le premier** présente l'évolution des systèmes de production avec la vision de l'amélioration de la performance industrielle, les approches, les définitions et les concepts Lean, enfin le déploiement du Lean avec les enjeux et les limites. **Le deuxième chapitre** s'intéresse à l'évolution de la SC et le SCM, à travers une synthèse des travaux antérieurs de recherche. Ensuite, une analyse des principales composantes de la SC et une étude de ces indicateurs de pilotage ont été effectuées. Enfin, l'innovation au SCM.

Dans le **troisième chapitre** et en se basant sur des études récentes, l'impact du concept Lean et ses relations avec la SC ont été mis en évidence. Les relations avec la SC ont concerné la réduction des coûts, l'élimination des gaspillages et l'amélioration de la valeur ajoutée.

Le **quatrième chapitre** est réservé au contexte général des stratégies SC. Quatre stratégies génériques sont développées. Il s'agit des stratégies :

- LSC,
- Agile SC,
- Résilience SC,
- Green SC.

Les éléments de la formulation des stratégies SC et les stratégies qui émergent actuellement selon la littérature et enfin les tendances de la SC sont présentées dans ce chapitre.

La deuxième partie est constituée de deux chapitres. **Le premier** a pour objectif de proposer un modèle d'analyse et de conception d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise. Le but est de positionner :

- La stratégie de l'entreprise ;
- L'environnement SC ;
- La conception des stratégies SC ;
- Les capacités SC ;
- La performance de la SC coté offre et demande.

Dans le **deuxième chapitre de cette deuxième partie**, un modèle d'analyse et conception de développement des stratégies LSC est proposé. Ce modèle est basé sur les résultats du modèle développé dans le chapitre précédent. Dans ce chapitre, nous décrivons aussi :

- La démarche,
- Les facteurs clés,
- L'écosystème LSC,
- Les pratiques LSC,
- Les performances et les capacités nécessaires pour le développement des stratégies SC à travers les concepts Lean.

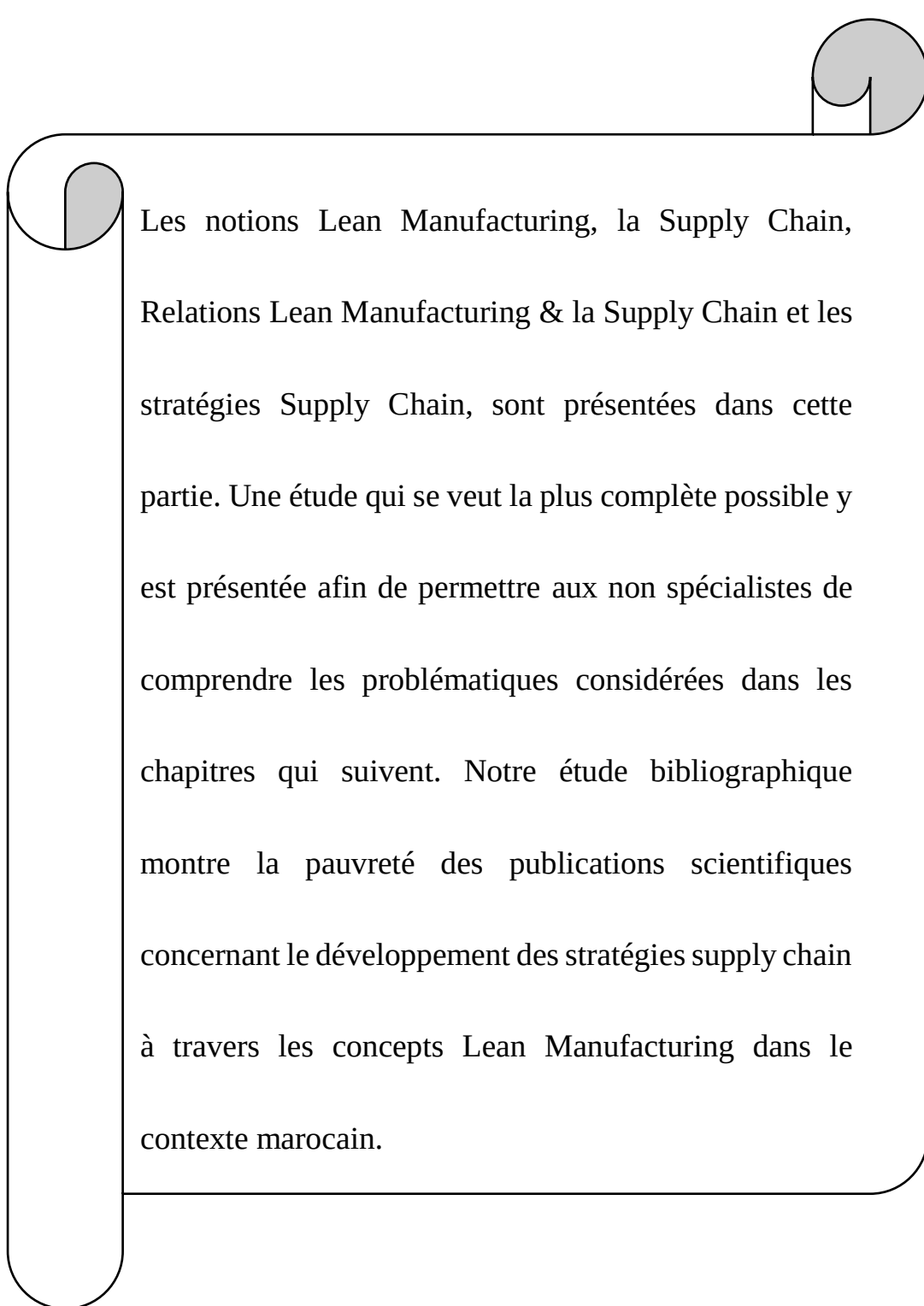
La troisième partie sera réservée à l'application industrielle dans l'entreprise de cas d'étude, cette partie est constituée d'un seul chapitre consacré à l'application des concepts du Lean sur les quatre unités de production de l'entreprise. Nous présentons :

- Notre démarche de mise en place,
- La description des différentes phases,
- Les différents chantiers d'implémentations.

Ensuite une analyse de l'impact du Lean sur la performance de l'entreprise et en particulier les stratégies SC est effectuée et un modèle de cet impact est proposé dans ce chapitre.

Nous terminerons notre manuscrit par une conclusion générale et des perspectives pour la suite de nos travaux de recherche.

Partie 1 - Etats de l'art et positionnement

A decorative graphic of a scroll, with a grey circular element at the top right and a grey semi-circular element at the top left, framing the text.

Les notions Lean Manufacturing, la Supply Chain, Relations Lean Manufacturing & la Supply Chain et les stratégies Supply Chain, sont présentées dans cette partie. Une étude qui se veut la plus complète possible y est présentée afin de permettre aux non spécialistes de comprendre les problématiques considérées dans les chapitres qui suivent. Notre étude bibliographique montre la pauvreté des publications scientifiques concernant le développement des stratégies supply chain à travers les concepts Lean Manufacturing dans le contexte marocain.

Chapitre 1 : Les fondement théorique Lean

1.1 Introduction

Ce chapitre a pour objectif de donner quelques généralités et définitions utilisées par la communauté scientifique travaillant dans le domaine de l'amélioration continue. Et ceci, en abordant :

- L'évolution des systèmes de production : vers l'amélioration de la performance industrielle ;
- L'approche Lean : historique, définition et concepts ;
- Le déploiement du Lean : enjeux et limites.

A la fin de ce chapitre, nous présenterons une synthèse et le positionnement de nos travaux par rapport à la littérature.

1.2 Evolution des systèmes de production : vers l'amélioration de la performance industrielle

Un système de production se définit comme une organisation dont la fonction est de fournir des biens ou des services. Le contexte économique et l'évolution du marché ont conduit les entreprises à adapter leurs systèmes de production pour améliorer leur performance industrielle, notion multidimensionnelle qui fait intervenir des concepts financiers, organisationnels, opérationnels, humains et sociologiques. La notion de performance industrielle fait référence à l'aptitude d'une entreprise à garantir des résultats par son organisation et donc à assurer sa survie.

L'évolution de ces systèmes a été initiée par l'industrie automobile (Womack et al, 1990). Après une production artisanale traditionnelle vieille de plusieurs siècles, la production de masse s'est développée dès la fin du XIXème siècle dans les industries américaines. Les japonais ont révolutionné cette production de masse, après la seconde guerre mondiale, en développant les principes de la production au plus juste. Ces mutations ont radicalement changé nos idées fondamentales sur la manière de produire des biens et des services.

L'objectif de cette partie est de rappeler les grandes évolutions des systèmes de production : de la production de masse avec les modèles développés par Taylor et Ford à la production au plus juste.

1.2.1 Taylorisme et Fordisme : apports et limites dans l'amélioration de la performance

Frederick Winslow Taylor (1856-1915) est considéré comme un précurseur dans la recherche de l'amélioration de la performance industrielle. Apparue en 1910 dans l'industrie américaine puis en France dans les années vingt, le taylorisme a considérablement modifié l'organisation des entreprises. Ayant constaté d'une part, l'existence d'une sous-production, d'une mésentente entre patrons et ouvriers, de méthodes de travail souvent inefficaces et d'autre part, la nécessité d'augmenter la production et la productivité, Taylor a développé un nouveau modèle de production. Les grands principes de cette organisation sont formulés dans son ouvrage « la direction scientifique des entreprises » (Taylor, 1957). Cette œuvre se base essentiellement sur l'analyse scientifique du travail pour en augmenter la productivité et réduire les prix de revient tout en garantissant des salaires plus élevés.

Les deux grands principes du taylorisme sont les suivants :

- le premier principe est connu sous le nom d'organisation scientifique du travail (OST). Taylor établit que pour être économiques, les méthodes d'exécution du travail doivent être étudiées et enseignées par des observateurs différents des exécutants. Cette analyse scientifique du travail implique, notamment, un chronométrage de chaque tâche pour calculer le « juste temps » nécessaire à sa réalisation, l'élimination des gestes inutiles, la sélection des ouvriers et un salaire au rendement.

- le second principe s'appuie sur une division du travail autant verticale qu'horizontale. La division verticale repose sur la séparation sociale entre les ingénieurs aussi appelés « cols blancs » et les ouvriers ou « cols bleus ». Les opérateurs sans qualification n'exécutent que les opérations de production. Toutes les autres tâches telles que par exemple les opérations de contrôle qualité et de maintenance sont allouées à des spécialistes. L'ouvrier doit avoir autant de responsables spécialisés que l'on peut distinguer de fonctions différentes impliquées par son travail : un responsable hiérarchique pour son rythme de fabrication, pour ses outils, pour ses affectations, etc. La division horizontale consiste quant à elle à décomposer le travail en tâche

élémentaires successives. Le travail est ainsi « codifié » par des instructions données par la hiérarchie à des exécutants.

Toujours à la recherche d'amélioration de la performance et de réduction des coûts, Henry Ford (1863-1947) a développé dans ses usines d'automobiles de Détroit, un modèle unique, simplifié à l'extrême : la célèbre « Ford Model T » de 1908 ainsi qu'une nouvelle forme d'organisation productive qu'il nomma « production de masse » (Ford, 1926).

Inspiré du taylorisme, ce modèle repose sur les principes suivants :

- la division du travail et la parcellisation des tâches,
- la production sur des chaînes de montage (ou travail à la chaîne) permettant la réduction des déplacements des ouvriers ; le travail des opérateurs est ainsi rythmé,
- la standardisation des produits avec le concept de totale interchangeabilité des pièces d'un modèle de voiture à un autre,
- les économies d'échelle avec la construction d'unité de production de grande taille pour obtenir de bas coûts de revient.

Ce système de production a permis une augmentation du volume de production, un accroissement de la productivité et une réduction majeure des coûts de fabrication.

Venant satisfaire les besoins de consommation de l'après-guerre et des trente glorieuses années (1945-1973), une large diffusion de la production de masse a lieu en Europe, devenant le moteur de sa croissance économique. En effet, pendant la période de reconstruction de l'Europe, le plan Marshall¹ a participé à l'instauration de ce système de production en permettant le financement de la modernisation de l'appareil productif. Les premiers symboles de cette production de masse européenne sont issus du secteur automobile. Dès 1946, en Allemagne, Volkswagen lança les fameuses coccinelles, en France, Renault développa la 4 CV et en Italie Fiat présenta la Fiat 124. Quelques années plus tard, les Anglais produiront la Mini.

¹ Le plan Marshall aussi appelé « Programme de rétablissement européen » fut un plan américain pour aider la reconstruction de l'Europe après la Seconde Guerre mondiale

Forte de ces vifs succès, la production de masse fut généralisée au monde entier.

Cependant, le taylorisme et le fordisme ont fait l'objet de plusieurs critiques. Ainsi, une déshumanisation du travail (Friedmann, 1936) et une perte de qualification du travail ouvrier devenant répétitif et monotone ont été soulignés conduisant à un fort taux d'absentéisme et un accroissement de la rotation du personnel (Womack et al, 1990). De plus, aucun système de gestion et d'organisation adapté à la maîtrise de cette production de masse n'existait (Womack et al, 1990). La parcellisation extrême des tâches et, par la suite, la complexité des chaînes de montage ont également montré des effets contre-productifs en terme de temps d'opération et d'équilibrage des flux (Coriat, 1979 ; Boyer, 1986) et une gestion des défauts tardive dans la chaîne de production (Womack et al, 1990) engendrant des pertes financières importantes.

1.2.2 L'émergence du modèle japonais et du toyotisme

Malgré un engouement certain pour la production de masse, l'entreprise Toyota n'a pu développer que partiellement le système de production Ford dans sa première usine automobile « Koromo » créée en 1937. En effet, à cause de contraintes de financement, seuls les ateliers de peinture, de montage et de fonderie ont pu bénéficier de systèmes de convoyeurs pour la production (Shimizu, 1999). De plus, Toyota a préféré d'une part, une simplification des procédés de fabrication à une parcellisation des tâches jugée moins économique et d'autre part, l'achat de machines-outils flexibles capables de s'ajuster à n'importe quel modèle.

Jusqu'à la seconde guerre mondiale, ce système de production qualifié de « semi-fordien » fut suffisant compte tenu des faibles volumes de production (environ 2000 camions fabriqués par mois) et de l'étroitesse du marché automobile japonais (comparé au marché automobile américain) (Shimizu, 1999).

Lorsque le Japon a perdu la guerre le 15 août 1945, M. Kiichiro Toyoda (1894-1952), président de Toyota Motor Company, a déclaré qu'il était vital de rattraper l'industrie automobile américaine (Ohno, 1988). Ce besoin d'accroissement de la productivité, auquel se sont ajoutés une crise financière et un grand conflit social, a conduit vers la recherche d'un nouveau modèle de production.

Ainsi, à partir de 1949, Taichi Ohno, ingénieur chez Toyota, a réorganisé la production, en concrétisant les idées de Kishiro Toyoda, selon les principes de production « juste-à-temps » (Shimizu, 1999) et d'autonotation (fusion d'autonomie et d'automation) des équipements.

Le juste à temps vise à fabriquer le produit en quantité juste nécessaire, au moment voulu et disponible à l'endroit voulu (Ohno, 1988). Cette méthode s'oppose directement au modèle Taylorien conduisant à une surproduction, des productions par très grande série et peu de souplesse.

Le principe d'autonotation ou d'auto-activation consiste à équiper l'ensemble des machines de systèmes d'arrêts automatiques lorsqu'une anomalie ou un défaut est décelé. Le système de production Toyota ou Toyota Production System (TPS) repose également sur d'autres concepts que ceux énoncés précédemment sur lesquels nous reviendrons plus en détail.

Le développement du toyotisme a ainsi bénéficié de l'essor des nouvelles technologies. La révolution informatique des années 1950 à 1970 et, plus spécialement, l'automatisation ont influé sur la production permettant une amélioration de la productivité et surtout sa modulation en fonction de l'état du marché à un moment donné. Ces mutations technologiques ont également participé à l'amélioration de la qualité des produits au travers de la précision de l'usinage.

1.2.3 Evolution du marché occidental et ses conséquences sur les systèmes de production

Après la Seconde Guerre mondiale, le marché économique est caractérisé par une demande largement supérieure à l'offre. Cette économie est accompagnée d'une hausse du pouvoir d'achat des ménages conduisant à une augmentation massive de la consommation. Ces années ont également été marquées par l'explosion de la communication, l'émergence d'un marché mondial et donc l'accroissement de la concurrence.

Parallèlement, le comportement du consommateur s'est modifié, devenant de plus en plus exigeant en termes de diversification de l'offre, du prix, de la qualité et des délais. Ces besoins ont engendré de nouvelles contraintes pour les systèmes de production des entreprises.

Pour répondre aux nouvelles exigences des consommateurs et à la mutation du marché, les entreprises ont dû rechercher les moyens permettant d'accroître la flexibilité de leurs

systèmes de production afin de diversifier les produits fabriqués tout en produisant à moindre coût avec un délai et une qualité optimale.

Comment faire face à ces nouveaux besoins ? Cette problématique pose plusieurs difficultés aux entreprises, dont voici quelques exemples (Molet, 2006) :

- difficultés de gestion : la multiplicité des produits engendre des incertitudes au niveau de la planification, de l'ordonnancement et de l'évaluation des besoins ;

- difficultés techniques : les entreprises doivent rechercher des moyens de production flexibles. La polyvalence du personnel destiné à assurer une multitude de produits sur les mêmes machines est nécessaire, la recherche de standardisation des composants également ;

- difficultés de rentabilité des innovations : l'impact des innovations sur les parts de marché est difficile à percevoir ;

- difficultés de planification : les entreprises doivent adapter leurs productions en fonction de la demande en évolution constante, la gestion de l'approvisionnement des matières premières doit aussi être adaptée ;

- difficultés de gestion de la qualité : les entreprises doivent mettre en œuvre de nouveaux systèmes d'organisation de la qualité pour faire face à la concurrence.

A partir du premier choc pétrolier de 1973, l'économie mondiale est entrée dans une période de croissance économique lente avec une baisse de la consommation. La tendance du marché s'est inversée : l'offre est devenue supérieure à la demande. C'est à cette époque que le marché occidental de l'industrie automobile a commencé à s'intéresser au système de production Toyota (Ohno, 1988). Cet intérêt s'est renforcé à partir de 1975, lorsque les profits de Toyota ont recommencé à croître et que son écart avec les autres entreprises s'est creusé. En 1984, des chercheurs américains du MIT ont fait une analyse critique de leur industrie automobile concluant que le système de production de masse était désormais incapable de s'adapter aux évolutions du marché (Baglin et al, 1999). En effet, le système de production fordien a permis de répondre de façon satisfaisante à la forte demande des consommateurs jusqu'en 1973, mais lorsque la croissance économique a commencé à entrer dans une phase de stagnation voire de déclin, ce modèle a montré ses limites avec des excédents de stocks. Le système de production Toyota a, quant à lui, démontré sa flexibilité face aux fluctuations du marché.

Ce système de production s'est diffusé aux Etats-Unis, puis en Europe à partir des années 1980 avec les grandes réussites qu'on lui reconnaît aujourd'hui.

1.3 Approche Lean : historique, définition et concepts

1.3.1 Généalogie du Lean

Le premier article académique sur le TPS a été publié par Sugimori et ses collègues en 1977 (Sugimori et al, 1977). Taichii Ohno, lui-même, a décrit l'histoire du TPS et de sa mise œuvre en 1978 dans son ouvrage intitulé « Toyota Production System ». Au début des années 1980, trois chercheurs de MIT, Daniel Roos, Daniel Jones et James Womack, en collaboration avec 36 constructeurs automobiles, gouvernements et organismes, ont conduit un programme nommé IMPV visant la construction d'un benchmark global des usines dans le monde. Les entreprises françaises Renault et PSA étaient déjà partenaires de ce plan. A partir de cette date, les publications sur le TPS n'ont cessé de se multiplier. La Figure 1.1 présente les principales publications ayant marqué l'histoire du TPS.

Le terme « production Lean » a été utilisé pour la première fois par Krafcik en 1988 (Krafcik, 1988) pour décrire le TPS. Par la suite, Womack et ses collaborateurs ont largement contribué à sa popularisation avec la publication des résultats issus du programme de l'IMPV dans l'ouvrage intitulé « La production au plus juste : le système qui va changer le monde » (Womack et al, 1990).

Dès la fin des années 1980 la démarche Lean a été appliquée dans l'ensemble du secteur automobile mondial et chez ses sous-traitants (Kochan, 1998 ; Baglin et al, 1999). Ainsi, en France, les prémices du Lean sont apparues au sein des deux grandes entreprises que sont Renault et Citroën (Womack et al, 2005). A partir de 1994, Valeo, équipementier automobile, devient l'un des pionniers de l'application du Lean en France. Cette entreprise a réellement marqué le paysage du Lean en France, en étant notamment l'un des lieux de formation d'experts Lean.

De nombreux secteurs d'activités tels l'industrie aérospatiale, l'électronique et la grande consommation se sont ensuite engagées dans la voie du Lean (Crute et al, 2003 ; Abdulmalek et al, 2007). De la même manière, en France, la démarche Lean s'est étendue dans de nombreux secteurs dont le secteur ferroviaire avec notamment l'entreprise Alstom, le secteur de la chimie (Rhodia), le secteur des matériaux de construction et de la métallurgie dont l'entreprise Alcan est un exemple.

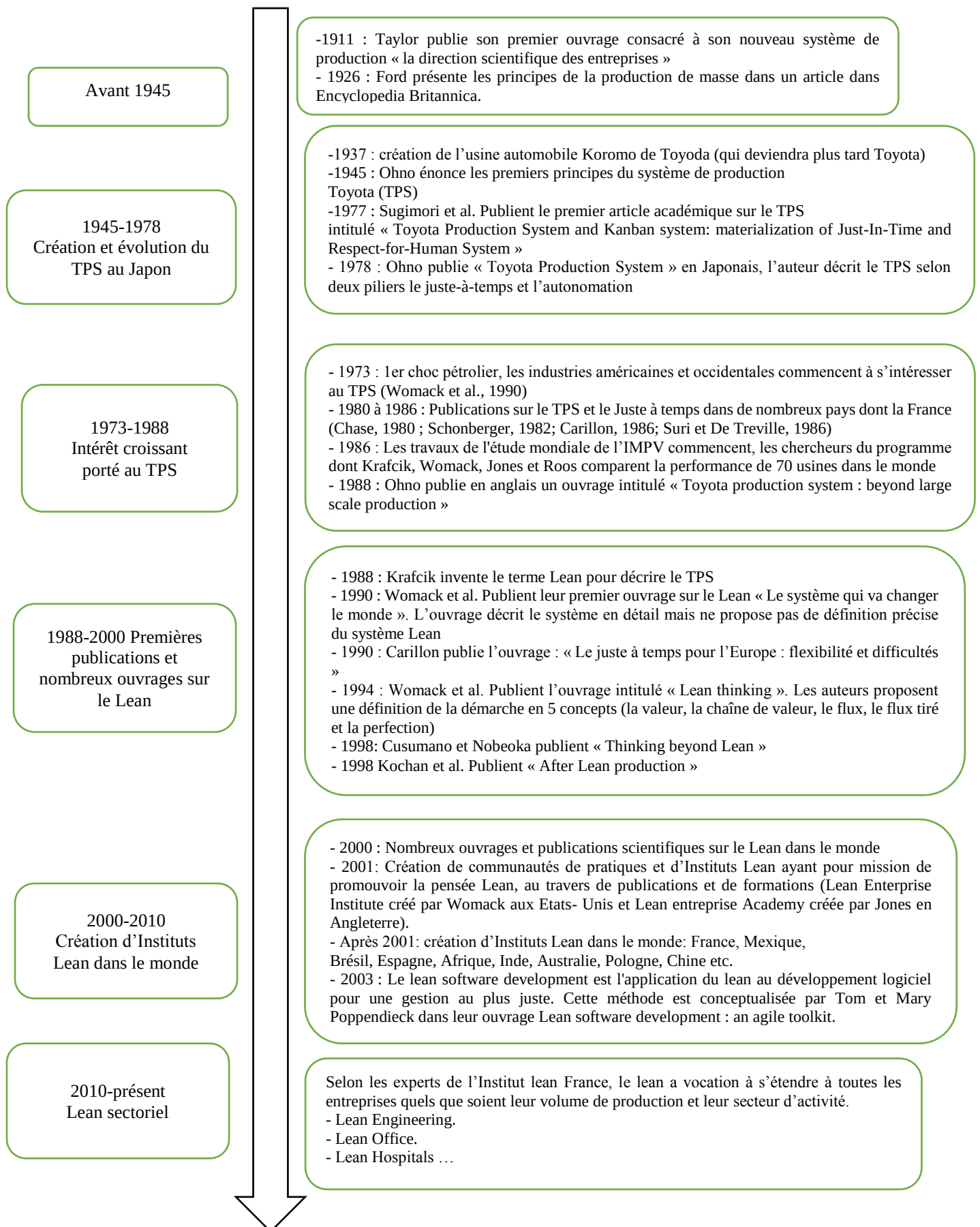


Figure 1.1 Les phases d'évolution de la démarche Lean (Développement du modèle de Shah et al, 2007)

Depuis plus de dix ans, les principes Lean sont appliqués intensivement (Hicks, 2007), autant dans les petites et moyennes entreprises (Achanga et al, 2006), que dans les grandes entreprises (Womack et al, 2005).

1.3.2 Définition du système Lean

Le système Lean est une méthode de management visant l'amélioration de la performance basée sur l'élimination des gaspillages. Cette approche est définie par un nombre variable de principes, plus ou moins voisins, selon les auteurs. La revue de littérature à partir de 16 études expose les principes généralement associés à la démarche Lean (Shah et al, 2003). Sur la base de cette étude (Lyonnet, 2010) a ajouté les définitions formulées par dix auteurs supplémentaires depuis la naissance du Lean **Tableau 1.1**.

Ohno, considéré comme le père fondateur du TPS, a identifié huit principes pour décrire son système de production reposant sur les deux piliers que sont le juste-à-temps et l'autonomie (Ohno, 1988). Aujourd'hui encore, l'entreprise Toyota s'appuie sur ces piliers (Vaghefi et al, 2000). Dans leur ouvrage « Lean thinking », Womack et Jones se sont basés sur cinq principes pour décrire le système Lean : la valeur, la chaîne de valeur, le flux, le flux tiré, et la perfection (Womack et al, 2005).

Cette définition est devenue l'une des plus citées ces dix dernières années (Holweg, 2007). James-Moore et Gibbon, chercheurs à l'université de Manchester, et Åhlström chercheur à London Business School, ont utilisé cinq principes différents pour définir le système Lean. Ainsi, James-Moore et Gibbon se sont appuyés sur les principes de flexibilité, d'élimination des gaspillages, de processus de contrôle, d'optimisation et d'utilisation des hommes (James-Moore et al, 1997), alors qu'Åhlström se base sur l'élimination des gaspillages, la meilleure qualité, les systèmes d'informations verticales, le principe de multifonctions des équipes et la notion de « team leader » (Åhlström, 1998). Par ailleurs, Drew et ses collaborateurs, consultants au sein de Mc Kinsey et Company, ont défini le Lean à partir de huit principes tels que notamment la détection et la résolution de problèmes dès leurs apparitions et la standardisation des activités (Drew et al, 2004). Shah et Ward, quant à eux, dans leurs études visant à évaluer l'impact du Lean sur la performance définissent la démarche Lean selon quatre principes tels que le management des ressources humaines, le management de la maintenance, le juste-à-temps et le management de la qualité totale (Shah et al, 2007), alors que Bruun et Mefford ont identifié six principes à la base de l'approche Lean dont la réduction des stocks et l'amélioration continue (Bruun et al, 2004). Plus récemment, Liker, chercheur à l'université du Michigan,

suggère de mettre en œuvre la démarche Lean selon 14 principes dont les principes de lissage de la charge de travail et de systèmes tirés (Liker, 2004).

Cette volonté d'appropriation de la démarche est également présente dans les entreprises appliquant l'approche Lean (Lyonnet, 2008). Par exemple, l'entreprise Valeo a développé sa propre démarche à partir de 5 Axes :

- Implication du Personnel ;
- Système de Production Valeo ;
- Intégration des Fournisseurs ;
- Innovation Constante ;
- Qualité Totale.

De la même façon, les entreprises Daimler-Chrysler, Delphi et Bosch ont élaboré leur propre système respectivement nommé « Daimler-Chrysler Operation System », « Delphi Production System » et « Bosch Production System » (Liker, 2004).

Bien que ces différents auteurs et entreprises identifient un nombre variable de principes, un consensus existe autour de la définition du système Lean. En effet, l'ensemble de ces principes peut être regroupé en 6 grands concepts Lean communs :

- Elimination des gaspillages ;
- Le juste à temps ;
- La qualité ;
- Amélioration continue,
- Le management visuel ;
- Le management des hommes.

1.3.3 Présentation des concepts Lean communs

Cette partie présente ces six concepts Lean communs et leurs principaux outils permettant de répondre à l'objectif d'amélioration de la performance industrielle.

1.3.3.1 L'élimination des gaspillages

Depuis sa création, l'élimination des gaspillages est au cœur de la démarche Lean. La majorité des auteurs cités précédemment a identifié ce principe dans leur définition du système Lean.

Tableau 1.1 Concepts Lean communs

Les concepts Lean cités par 26 auteurs référents		Les auteurs
Concepts	Principes Lean	
Elimination des gaspillages	Elimination des gaspillages	7 – 15 – 18 – 23 – 24 - 25
	Valeur	14
	Chaîne de valeur	14
	Analyse de la production	10 – 13 – 16 – 20 - 21
	Eliminer les opérations sans valeur ajoutée	19
	Créer des chaînes de valeur	23
Juste à temps	Utilisez des systèmes « tirés » pour éviter la surproduction	24
	Flux	14
	Flux tiré	14
	Juste à temps	7 – 19 - 26
	Techniques de changements de série rapides	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 8 - 9 – 10 - 11 - 12 - 13 – 16 - 17 - 20 - 21
	Systèmes tirés/ kanban	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 - 8 - 9 – 10 - 11 - 12 - 13 – 16 - 17 - 20 - 21
	Réduction de taille de lot	1 – 2 – 4 – 5 – 6 - 8 - 9 – 10 - 11 - 12 - 13 – 16 - 20 - 21
	Juste à temps/ flux continu	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 8 - 9 – 10 - 11 - 12 - 13 – 16 - 17 - 20 - 21
	Cellules de travail en U	10 – 13 – 16 – 17 – 20 - 21
	Commandes et changements de série rapides	22
	Réduction des stocks	22
	Flexibilité	15
	Lisser la charge de travail	24
	Tirer le flux lorsque la chaîne de valeur doit être interrompue	23
	Flexibiliser les opérations	22
	Introduire les informations sur les besoins client	22
	Standardiser les activités pour créer les bases de la flexibilité	22
	Production lissée	25
Amélioration continue	Décisions sur une philosophie à long terme	24
	Programme d'amélioration continue	2 – 6 – 8 – 9 – 10 – 12 – 13 – 16 – 17 – 20 - 21
	Programme d'amélioration de la sécurité	10 – 13 - 20
	Kaizen/amélioration continue	11 - 22
	Devenez une entreprise apprenante/ réflexion systématique et l'amélioration continue	24
	Procéder à des améliorations constantes (Kaizen, Continuous improvement process)	19
	La standardisation des tâches est la base de l'amélioration continue et de la responsabilisation des employés	24
	Programmes de management de la qualité	2
	Réduction des temps de cycles	10 – 12 – 13 – 16 - 17 – 20 - 21
	Management par la qualité totale	2 - 6 - 8 - 9 - 10 - 12 - 13 - 16 - 17 - 20 - 21
	Optimisation de la maintenance/ procédés innovants	10 - 13 - 20
	Maintenance préventive	3 – 6 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 16 – 17 – 20 - 21
	Mesure de la capacité du procédé	10 – 13 – 16 – 17 - 20
	Autonomation	7 - 25

Qualité parfaite	Standards	7 - 25
	Management de la qualité	7 – 19 - 26
	Meilleure qualité	18 - 25
	Jidoka (Qualité sur place)	22 - 25
	Maintenance de la production totale	26
	Processus stables et standardisés	25
	Réseaux de fournisseurs	22
	Processus de contrôle	15
	Standardisation	7
	Flux ininterrompu	7 - 23
	Détecter et résoudre les dysfonctionnements	23
	Flux pièce à pièce	24
	Culture de résolution immédiate de problèmes	24
	Aller sur le terrain pour comprendre la situation	24
	Redéfinir les modes de développement des nouveaux produits..en recherchant la standardisation	19
	Mettre en oeuvre une nouvelle stratégie d'achat en intégrant les fournisseurs	19
	Bien utiliser les équipements goulets pour maîtriser les coûts de fabrication	19
	Système d'information vertical	18
	Utilisez uniquement des technologies fiables	24
	Perfection	15
	Optimisation	16
	Respect du réseau de partenaires et de fournisseurs	24
	Former des responsables de la philosophie Lean et l'enseigner aux autres	24
	Décider en prenant le temps nécessaire, en prenant le temps, par consensus	24
Management visuel	Management visuel	8
	Contrôle visuel	25
	Utilisez des contrôles visuels	24
	Multifonctions des équipes	20
	Management des ressources humaines	26
	Polyvalence de la main d'œuvre	2 - 4 - 6 - 7 - 10 - 12 - 13 - 16 - 17 - 20 - 21
	Groupes de travail autonomes	3 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 16 - 17 - 20
	Travail en équipe	8 – 19- 25
	Alléger et décloisonner l'organisation notamment par une réduction du nombre de niveaux hiérarchiques	19
	Porter une nouvelle considération aux ateliers	19
	Travail en équipe et participation	23
	Former des individus et des équipes exceptionnels	24
	Utilisation des hommes	15
	Chef d'équipe	19
Ensemble des six concepts	Philosophie du modèle Toyota	26

(1) Sugimori et al. (1977); Monden (1981); Pegels (1984); (2) Wantuck (1983); (3) Lee et Ebrahimpour (1984); (4) Suzaki (1985); (5) Finch et Cox (1986); (6) Voss et Robinson (1987); (7) Ohno (1988); (8) Hay (1988); (9) Bicheno (1989); (10) Chan et al. (1990); (11) Piper et McLachlin (1990); (12) White (1993); (13) Richey (1996); (14) Womack et Jones (2005); (15) James-Moore et Gibbon (1997); (16) Sakakibara et al. (1997); (17) Koufteros et al. (1998); (18) Åhlström (1998); (19) Baglin et Capraro (1999); (20) Flynn et al. (1999); (21) White et al. (1999); (22) Bruun et Mefford (2004); (23) Drew et al. (2004); (24) Liker (2004); (25) Fujio Cho (Liker, 2004); (26) Shah et Ward (2003).

Un gaspillage est défini comme une action ou une situation non créatrice de valeur pour le client (Womack et al, 2005). Ohno a identifié sept types de gaspillages (Ohno, 1988) ; un huitième gaspillage a été ajouté plus récemment par Liker reposant sur la créativité inexploitée (Liker, 2004) **Tableau 1.2**. Parmi ces gaspillages, la surproduction est considérée par Ohno comme le plus problématique, puisqu'elle engendre et dissimule tous les autres types de gaspillages (Ohno, 1988). Ainsi, la surproduction engendre nécessairement des stocks excédentaires et cet excédent de stocks nuit inévitablement à l'amélioration continue (Liker, 2004).

Notons qu'il existe deux autres formes de gaspillages, l'excès et l'irrégularité (Womack et al, 2005).

- Les gaspillages d'excès sont répartis en deux catégories : l'excès en matériel correspondant aux consommations excessives de matière première ou de pièces dans les ateliers et l'excès de personnel défini comme une main d'œuvre excessive, inefficace ou en attente d'occupation (Imai, 1997).

- L'irrégularité correspond aux variations de rythmes de flux, de délais et de cycles d'activité conduisant l'entreprise à constituer des réserves de stocks ou des stocks tampons.

Finalement, selon Drew et ses collaborateurs, toute découverte de gaspillage dans une activité opérationnelle signale l'existence de coûts inutiles (Drew et al, 2004). Par son objectif de réduction des coûts, l'élimination des gaspillages constitue un objectif fondamental de la démarche Lean.

Sous le concept général d'élimination des gaspillages, nous avons également regroupé les principes de valeur et de chaîne de valeur.

L'élimination des gaspillages nécessite également au préalable d'analyser la valeur souhaitée par le client. Les entreprises ont des difficultés à définir correctement la notion de valeur (Womack et al, 2005). Décider du niveau de qualité du produit avec l'ensemble des personnes impliquées dans son contrôle est nécessaire pour réduire ses coûts de fabrication. Il est possible qu'un client considère comme défectueux des produits jugés satisfaisants par le fabricant (Shingo, 1985).

Au contraire, il est parfois inutile de chercher à réduire certains défauts qui ne seront pas perçus comme tel par le client. Le principe de chaîne de valeur consiste à distinguer les

étapes créatrices de valeur (outil en découpe, fermeture d'une presse) de celles non créatrices de valeur (attente due à une panne, nettoyage supplémentaire).

Tableau 1.2 Définitions et exemples de gaspillage (Ray et al, 2006)

Types de gaspillages	Définition	Exemples « type » de gaspillages associés
Surproduction	Produire plus que la demande exigée par le client	Produire des pièces non commandées par le client
Temps d'attentes	Attendre inutilement	Attentes de renseignements, d'outils, d'approbations, de contrôle qualité, de reprise
Transports et manutentions inutiles	Transporter sans que le transport ait une réelle utilité	Mauvaise optimisation des flux de matières Longues distances entre les étapes d'un processus
Traitements inutiles	Fabriquer des produits qui ne répondent pas aux caractéristiques exigées par la clientèle	Actions inutilement nombreuses pour parvenir au résultat souhaité Finition au-delà de la spécification
Stocks excédentaires	Stocker des quantités supérieures à la quantité nécessaire pour l'étape suivante du processus de fabrication	Matières premières, encours ou produits finis en excès
Gestes inutiles	Réaliser des mouvements inutiles pour l'exécution du travail	Recherche d'outils, de pièces, d'information Contrôle, mesure, vérification, manipulation supplémentaires pour la fabrication de pièces
Production de pièces défectueuses	Fabriquer des produits défectueux ou devant être rectifiés	Erreurs de conception, de fabrication, de contrôle, défauts répétitifs
Créativité inexploitée	Perdre du temps, des idées, des compétences en ne prenant pas en compte les idées des employés	Réalisation de tâches pouvant être éliminées, attente d'instructions, travailler sans objectifs, erreurs répétitives, manque d'implication, absence, faible productivité

Afin de visualiser ces différentes étapes du flux de production du produit depuis le fournisseur jusqu'au client final, un outil nommé cartographie de chaîne de valeur ou « Value Stream Mapping » est utilisé. Nous reviendrons plus en détail sur la mise en œuvre de cet outil dans la partie pratique.

1.3.3.2 Le juste à temps

Pour éliminer les encours de production et assurer un flux continu des produits, l'entreprise Lean s'appuie sur un concept essentiel : le juste à temps a été développé pour la première fois au début des années 1950 par Mr Ohno. Sa source d'inspiration fut l'observation du fonctionnement d'un supermarché américain. Dans un supermarché, le client peut obtenir ce dont il a besoin au moment souhaité et dans les quantités voulues. A l'image de ce fonctionnement, le juste à temps vise à fabriquer le produit en quantité juste nécessaire, au

moment voulu et disponible à l'endroit voulu. Ce concept est défini à partir des notions principales suivantes (Shingo, 1983 ; Ohno, 1988) :

Le lissage de la charge de travail : il n'est possible de mettre en œuvre des systèmes tirés que si l'entreprise a procédé au préalable à un lissage de sa production. Cette méthode aussi appelé heijunka en japonais désigne le lissage de la production à la fois par le volume et par le mix des produits. Cette approche consiste à fabriquer les produits selon le volume total des commandes pendant une période et de les organiser afin de produire chaque jour la même quantité et le même assortiment de produits (Liker, 2004). Pour ce faire, le lissage du programme peut nécessiter d'anticiper ou de reporter des expéditions. En effet, dans le cas où les commandes subissent une hausse de variation, l'entreprise serait contrainte d'avoir recours à des heures supplémentaires ou d'utiliser ses ressources (matérielles et humaines) à la limite de leurs capacités. A l'inverse, dans le cas où les commandes seraient moins importantes le personnel de l'entreprise serait sous-utilisé. Une fois le programme de production lissé, l'entreprise peut introduire le principe de flux tiré.

Le flux tiré : les prémices du principe de flux tiré ont été introduites en 1948 par Mr Ohno au sein de l'usine Honsha du groupe Toyota. A cette époque le principe n'était appliqué que pour le processus d'approvisionnement (Shimizu, 1999). Par opposition au terme flux poussé utilisé lorsque la production est décidée sur la base d'une anticipation de la demande, le terme flux tiré est utilisé lorsque la production d'un processus A est déclenchée par la commande d'un processus-client B ; le processus-fournisseur A s'interdisant de produire en l'absence de commande (Giard et al, 2007). Après le grand conflit de 1950, les ateliers de montage et d'usinage de l'usine Honsha du groupe Toyota furent synchronisés par ce principe. Cette méthode ambitionne, alors, essentiellement quatre résultats :

1. une diminution des stocks de toute nature, mais particulièrement de ceux situés entre les postes de travail (les encours), tel que le stock de matière première ;
2. une diminution des coûts globaux résultant des réglages, des manutentions et des stocks,
3. une diminution du cycle de fabrication réduisant le délai de livraison d'une commande,
4. une augmentation de la flexibilité conduisant la production à s'adapter aux variations de la demande.

Le système Kanban : (étiquette qui accompagne chaque lot de pièces) a été introduit en 1953 dans les ateliers de montage et d'usinage de l'usine Honsha pour gérer le système tiré.

Le Kanban est un outil de prévention de surproduction, de manutentions inutiles, permettant de mettre en évidence les problèmes latents et de contribuer à l'assurance qualité. Il s'agit à la fois d'une indication de fabrication et d'un ordre de transport. En effet, deux types de Kanban existent :

- le Kanban de production correspondant à la fiche d'instruction concernant l'opération,
- le Kanban de transfert correspondant à la fiche d'identification et de transport.

Les fonctions de l'outil Kanban sont définies selon six règles d'utilisation fondamentales (Ohno, 1988) :

1. Le poste aval se rend en amont afin d'y retirer la quantité exacte mentionnée sur le Kanban ;
2. L'amont fabrique la quantité retirée telle qu'elle est portée sur la fiche Kanban et dans l'ordre des retraits ;
3. Ne rien produire ni transférer sans un Kanban ;
4. Un Kanban doit obligatoirement accompagner le produit ;
5. Stopper immédiatement la production lorsqu'une pièce défectueuse apparaît ;
6. Exiger la perfection absolue à chaque poste de travail, s'efforcer de réduire le nombre de Kanban en circulation.

Le fonctionnement de l'outil Kanban est résumé sur la **Figure 1.2** :

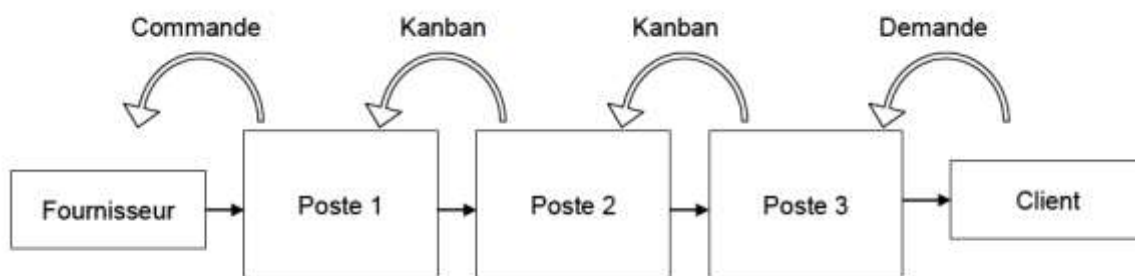


Figure 1.2 Fonctionnement de l'outil Kanban

- le poste 3 consomme les produits provenant du poste 2. Chaque fois qu'il utilise un container de pièces, il détache de celui-ci une carte Kanban qu'il renvoie au poste 2. Cette carte Kanban constitue pour le poste 2 un ordre de fabrication.

- quand le poste 2 a terminé la fabrication du container, il attache à celui-ci un Kanban. Le container est alors acheminé vers le poste 3.

Le système Kanban permet ainsi de contrôler et de maîtriser les encours en circulation entre le fournisseur et le client garantissant une production à flux tiré. Cependant, l'application de ce système nécessite un changement d'état d'esprit de l'encadrement et implique une remise en cause du système de production existant.

La réduction des temps de changement de série : la mise en œuvre de systèmes tirés sollicite également une plus grande flexibilité et des changements de séries plus fréquents. Pour contribuer au changement rapide de production, Mr Shingo a développé la méthode SMED (Single Minute Exchange of Die ou changement de fabrication en moins de 10 minutes) (Shingo, 1985). Cette méthode consiste à identifier les étapes de réglage dites « internes » - qui sont nécessairement réalisées lorsque la machine est arrêtée et celles dites « externes » - pouvant être réalisées lorsque la machine est encore en fonctionnement. Pour souligner les avantages de cet outil, Shingo prend pour exemple l'arrêt d'une formule 1 à son stand où si tout est parfaitement planifié, un gain de temps considérable est obtenu. Le SMED s'élabore suivant quatre étapes principales :

1. la distinction entre les réglages internes et externes qui nécessite de lister toutes les étapes nécessaires au changement de série (contrôle des instruments de mesure, montage et démontage de l'outillage, etc.),
2. la séparation de réglages internes et externes et l'identification de ceux pouvant être réalisés en temps externe,
3. la transformation de réglages internes en réglages externes,
4. la rationalisation de tous les aspects de l'opération de réglage avec l'objectif de diminuer le temps total de changement de série.

Cette méthode permet ainsi d'optimiser les délais de fabrication de manière considérable. Shingo affirme que l'objectif d'un changement de série d'une durée inférieure à dix minutes peut être atteint dans la plupart des cas.

Cependant, plusieurs dysfonctionnements peuvent nuire à la mise en œuvre du juste à temps. Le juste à temps intègre un processus d'amélioration permanente induisant une remise en cause constante des éléments établis (Molet, 2006). Les rebuts, les ruptures d'approvisionnement, les pannes machines, l'absentéisme sont autant d'aléas générateurs de stocks, à l'encontre de l'objectif même du juste à temps d'une production en quantité juste nécessaire. La maîtrise du management, de l'amélioration continue et de la qualité sont par conséquent d'autres facteurs participant au succès de mise en œuvre du juste à temps.

1.3.3.3 Le Kaizen ou l'amélioration continue

Le terme Kaizen introduit en 1986, correspond à l'association de deux termes, « Kai » signifiant Changement et « Zen » signifiant Bien (au sens de Mieux) (Imai, 1997). Le Kaizen se traduit par « amélioration continue » reposant sur « la responsabilisation de chacun pour le culte du mieux ». L'amélioration continue a été le facteur de succès clef dans les usines du Japon (Shingo, 1985 ; Imai, 1997). C'est une démarche graduelle et douce qui s'oppose aux réformes brutales. Ainsi, l'approche Kaizen repose tout d'abord sur la roue de Deming ou approche PDCA (Plan : Planifier, Do : Faire, Check : Vérifier, Act : Agir) **Figure 1.3**.

La roue symbolique de Deming est ainsi répartie en quatre phases :

- Plan : prévoir les actions à entreprendre, définir les objectifs à atteindre et l'échéancier,
- Do : faire, mettre en œuvre la solution retenue,
- Check : Vérifier que les objectifs visés sont atteints, que le problème est résolu,
- Act : étudier une nouvelle amélioration, réagir en cas de problème et retourner à la phase « Plan ».

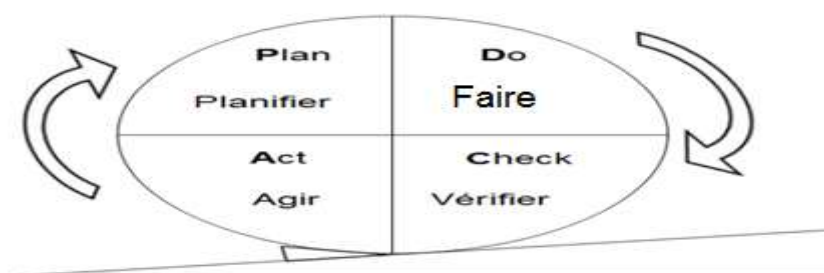


Figure 1.3 La roue de Deming ou approche PDCA

De plus, les dix principes de l'approche Kaizen sont rassemblés dans le **Tableau 1.3**.

La mise en œuvre du principe d'amélioration continue fait appel à toutes les méthodes de résolution de problèmes mais aussi aux concepts de juste à temps, de gestion de la qualité totale et de zéro défaut (Imai, 1997). Pour que la logique d'amélioration continue devienne un réel état d'esprit, il est nécessaire que l'ensemble des acteurs de l'entreprise collabore et participe activement à la démarche Lean à travers de multiples actions d'améliorations.

1.3.3.4 La qualité parfaite

Les auteurs référents citent de nombreuses pratiques Lean liées à la notion de qualité **Tableau 1.1**. Quatre d'entre eux se réfèrent à des principes très généraux tels que

l'optimisation, la perfection et le principe de « meilleure qualité » (James-Moore et al, 1997 ; Åhlström, 1998 ; Liker, 2004 ; Womack et al, 2005). La plupart des autres auteurs s'appuient quant à eux sur des principes orientés vers la recherche de dysfonctionnements.

Tableau 1.3 : Principes clefs de l'approche Kaizen (Siebenborn, 2005) :

N°	Principe	Définition
1	Casser les paradigmes	La culture, les habitudes et les façons de faire forment dans l'entreprise des paradigmes qui peuvent sembler immuables. Avec Kaizen, il s'agit de penser différemment, et cela quitte parfois à remettre en cause des évidences, en évitant de penser systématiquement que tout problème récurrent n'a pas de solution.
2	Travailler les processus autant que les résultats	Traditionnellement, les acteurs d'un processus focalisent davantage sur les résultats à atteindre que sur la manière d'y parvenir. L'approche Kaizen recommande donc à ces acteurs de travailler sur leurs processus de manière à améliorer le niveau de qualité et d'homogénéité des résultats.
3	Évoluer dans un cadre global	Avec Kaizen, les capacités individuelles des acteurs doivent être exploitées dans le but d'améliorer la productivité globale de l'organisation. Les objectifs d'efficacité définis pour les acteurs d'un même processus doivent donc être mis en cohérence, et ces acteurs doivent prendre conscience de leur rôle dans la réalisation de l'objectif global du processus.
4	Ne pas juger, ne pas blâmer	Le respect mutuel des acteurs est un des principes clés de la philosophie Kaizen. La recherche des causes du problème doit se substituer progressivement à celle des acteurs à l'origine du problème. L'idée est de faire émerger une analyse positive des problèmes en voyant ceux-ci comme des opportunités d'amélioration.
5	Considérer l'étape suivante comme un client	Kaizen introduit la notion de client interne dans la chaîne de réalisation d'un processus. En terme de fonctionnement, cela implique que les problèmes doivent désormais être traités et remédiés là où ils apparaissent et non plus en phase terminale de réalisation du processus.
6	Faire de la qualité une priorité	La qualité doit être intégrée aux objectifs de performance du processus au même titre que le sont classiquement délais et coûts.
7	Donner une orientation du marché au changement	L'organisation doit comprendre les besoins des clients, explicitement ou implicitement exprimés, de manière à les traduire en termes d'activités à réaliser.
8	Gérer les problèmes en amont	Il s'agit d'introduire le management de la qualité le plus possible en amont du processus d'élaboration du produit, de manière à éviter l'apparition tardive de problèmes plus difficiles et plus coûteux à remédier.
9	Baser les décisions sur des données tangibles	La résolution des problèmes doit se baser sur des faits et des données, et non sur des intuitions ou des opinions, qu'il s'agit de collecter et d'en vérifier la validité.
10	Identifier les véritables causes du problème	Ce principe rappelle la nécessité de ne pas s'arrêter à la première cause visible du problème constaté (recours à l'outil "5 pourquoi"). Cela implique aussi de vérifier que la résolution d'un problème ne cause pas l'apparition de nouveaux problèmes.

Tels les principes de culture de résolution immédiate de problèmes, de standards, de flux pièce à pièce pour mettre à jour les problèmes, de maintenance, d'utilisation de technologie fiable, de détection et de résolution des dysfonctionnements (Lee et al, 1984; Voss et al, 1987; Ohno, 1988; Bicheno, 1989; Chan et al., 1990; Piper et al, 1990; White, 1993; James-Moore et al, 1997; Drew et al., 2004; Liker, 2004; Womack et al, 2005; Shah et Ward, 2007). Prolongeant

la même logique de recherche de dysfonctionnement, plusieurs auteurs proposent une approche plus générale : le management par la qualité totale.

Nous présentons dans ce paragraphe ces trois notions que sont le management par la qualité totale, la culture de résolution des problèmes et la recherche de la perfection.

1.3.3.4.1 Le management par la qualité Totale

La notion de qualité a connu de nombreuses évolutions au cours du temps, marquées par les transformations socio-économiques auxquelles les entreprises ont dû s'adapter (Lerat-Pytlak, 2002). Comme remarquait (Molet, 2006), ce sont paradoxalement des consultants américains qui ont facilité l'émergence du mouvement qualité au Japon. Ce mouvement a été ensuite repris par des spécialistes japonais.

Rappelons, tout d'abord, les grandes évolutions de la notion de qualité, allant du simple contrôle du produit à un management par la qualité totale **Figure 1.4**.

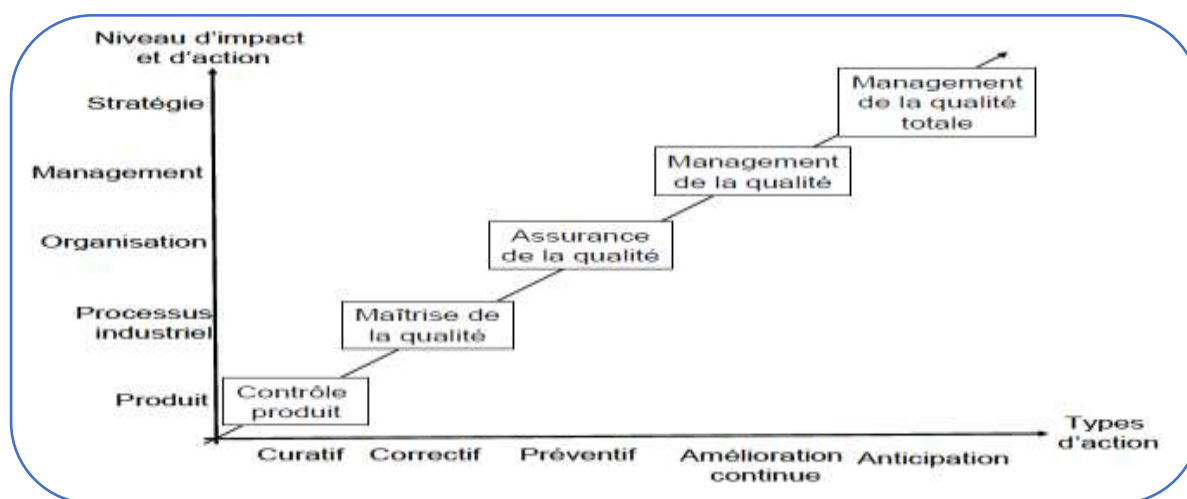


Figure 1.4. Evolution des approches qualité vers le management de la qualité totale (Molet, 2006)

De 1900 à 1930, la période durant laquelle le système taylorien et la production de masse prédominaient, la qualité se résumait à l'inspection du travail et à la maîtrise des caractéristiques dimensionnelles des produits fabriqués. Le principe de « prime à la quantité » développé par Taylor avait conduit les ouvriers à privilégier la quantité au détriment de la qualité des pièces produites. Ainsi, la forte augmentation de la production a induit une augmentation du nombre de défauts et, par conséquent, du nombre de produits à inspecter.

Par la suite, de nombreux producteurs étaient désireux de réduire les coûts des inspections multiples nécessaires pour évaluer la conformité (Reeves et Bednar, 1994) mais ne

parvenaient pas à comprendre les variations des caractéristiques dimensionnelles des produits fabriqués en série. C'est au début des années 1920, au sein de l'American Bell Telephone Company et de sa filiale la Western Electric Company, où coopéraient des praticiens et des chercheurs industriels américains tels que W.A. Shewart, J. Juran puis plus tard W.E. Deming, que le contrôle statistique de la qualité puis la notion de maîtrise de la qualité se sont développés.

Une nouvelle évolution de la notion de qualité a eu lieu dans les années 1950 conduisant à la naissance de l'assurance qualité, démarche préventive ayant pour objectif d'identifier, de plus en plus en amont du processus, les éléments et causes de non qualité. Pour ce faire, plusieurs méthodes ont été développées dont notamment la méthode d'Analyse des Modes de Défaillance, de leur Effet et de leur Criticité (AMDEC) et la roue de Deming. A partir de cette époque, la recherche de qualité a pris une ampleur plus importante. Par exemple, en 1951, au Japon est créé le prix de Deming récompensant les entreprises ayant réalisé des améliorations considérables dans le domaine de la qualité.

Au cours des années 1960, les premiers cercles de qualité sont organisés au Japon pour prendre en compte les idées des opérateurs dans l'amélioration du contrôle qualité. Parallèlement, le concept de maîtrise de la qualité totale ou Total Quality Control (TQC) élaboré par Mr Juran en 1950 et Feigenbaum en 1956, est introduit. La qualité est alors associée à d'autres notions telles que la performance, les procédures, les délais, la maintenance, la fiabilité et la sécurité. Au milieu des années 1970, l'objectif des cercles de qualité s'est élargi. Le sujet des améliorations intègre également les notions de maintenance, du prix de revient et de sécurité. Durant ces deux décennies, la qualité est devenue un dispositif de développement économique.

Dans les années 1980, une grande étape est franchie avec le développement du concept de management de la qualité puis du management de la qualité totale. La qualité totale regroupe un ensemble de principes et de méthodes ayant comme stratégie globale la mobilisation de toute l'entreprise pour obtenir une meilleure satisfaction du client au moindre coût. Ce mode de management vise un succès à long terme par la satisfaction du client. Il induit un élargissement des avantages socio-économiques dont les conditions de travail et les rémunérations. Les pratiques et techniques associées au management par la qualité totale reposent sur trois axes : la focalisation sur le client, l'amélioration continue et le travail en équipe (Dean et al, 1994)

Tableau 1. 4.

L'objectif d'une démarche de qualité totale est la pérennité de l'entreprise garantie par la satisfaction et la fidélisation de ses clients. Cette démarche recherche également la satisfaction de tous les acteurs de l'entreprise : clients, fournisseurs, personnel, collectivité et actionnaires. Récemment, en Europe, le laboratoire SYMME a proposé une rupture dans le domaine de la qualité avec le tolérancement inertiel et le pilotage inertiel des procédés (Denimal, 2010). Cette proposition améliore à moindre coût la qualité des produits livrés au client.

Finalement, il convient de remarquer que dans les travaux plus récents (Bruun et Mefford, 2004 ; Drew et al, 2004 ; Liker, 2004 ; Womack et al, 2005), le terme de management par la qualité totale a été progressivement abandonné pour définir l'approche Lean au profit des notions de base du TPS liées à l'identification rapide des dysfonctionnements.

Tableau 1.4 : Principes, pratiques et techniques du Management par la Qualité Totale (Dean et al, 1994)

	Focalisation client	Amélioration continue	Travail en équipe
Principes	Importance primordiale de la fourniture de produits et services qui répondent aux besoins des clients Ceci nécessite une focalisation sur le client de l'ensemble de l'organisation	La satisfaction permanente des clients ne peut être obtenue que par une amélioration sans relâche des processus concourant à la réalisation des produits et services	Le meilleur moyen pour mettre en oeuvre la focalisation client et l'amélioration continue est de développer la coopération au sein de l'organisation toute entière, ainsi qu'avec les clients et les fournisseurs
Pratiques	Contact direct avec les clients Collecte des informations sur les besoins des clients Utilisation de l'information collectée pour concevoir et réaliser les produits et services	Analyse des processus et résolution des problèmes Reengineering Application de la méthode Deming (Plan/Do/Check/Act)	Création de différents types d'équipes de travail Développement de l'apprentissage en équipes Mise en place de pratiques bénéfiques à l'ensemble des acteurs des processus
Techniques	Enquêtes clients Groupes de travail avec les clients Techniques d'analyse des besoins (type analyse fonctionnelle)	Cartes de contrôle et Maîtrise Statistique des Processus Analyses Pareto Diagramme d'Ishikawa	Techniques de communication en groupe Clarification des rôles

1.3.3.4.2 Culture de résolution et détection rapide des problèmes

A l'inverse de la production de masse dans laquelle l'arrêt de la production était absolument interdit, l'approche Lean préconise une rapide détection et résolution des dysfonctionnements. Plusieurs principes visent cet objectif fondamental, par exemple le principe du flux pièce à pièce permet de faire apparaître les problèmes pouvant ainsi être corrigés rapidement.

Pour détecter et résoudre les problèmes dès leur apparition, l'entreprise Lean s'appuie sur les trois instructions suivantes (Liker, 2004) :

- a. aller voir sur le terrain ce qui se passe et analyser la situation,
- b. utiliser le flux pièce à pièce et le système andon pour mettre au jour les problèmes,
- c. poser cinq fois la question « pourquoi ? »

Pour plus en détails, nous détaillons les instructions ci-dessus :

1.3.3.4.2.1 Aller voir sur le terrain et analyser la situation

De nombreuses méthodes permettent aux dirigeants de visualiser et analyser rapidement la situation de leur entreprise. Nous présentons ici quelques exemples de méthodes dont les standards, l'autonomation, le rapport A3, l'utilisation des ressources goulots, les dispositifs anti-erreurs ou poka-yoke et la méthode 5S.

Le standard de travail : Le standard décrit une règle fixe pour définir un produit, une méthode de travail ou une quantité à produire. Sa mise en œuvre est un élément majeur pour construire la qualité puisqu'aucune amélioration n'est possible sans standard. Le standard est également un outil de management : « chaque fois qu'un défaut est découvert la première question est de savoir si le standard est respecté » (Liker, 2004). Pour être un guide utile, ils doivent être conçus et améliorés par ceux qui exécutent le travail. Ce type de démarche d'implication dans la formalisation des standards vise à améliorer l'efficacité du travail en équipe.

Le principe d'autonomation ou d'auto-activation : Le concept contribue à l'élimination des gaspillages en évitant la fabrication de produits de mauvaise qualité en fin de chaîne. Selon Ohno, ce concept est le deuxième pilier fondamental sur lequel repose le TPS.

La première machine « auto-activée » à l'origine du concept d'autonomation était une machine à tisser inventée par Toyoda (Ohno, 1988). Cette machine était conçue pour s'arrêter instantanément en cas de pièce défectueuse. Ce concept a été conçu dans le cas où un opérateur travaillant simultanément sur plusieurs machines ne s'apercevrait pas d'une anomalie. Cette technique permet ainsi d'identifier rapidement les défauts pouvant survenir au cours de la production. L'arrêt de la machine en cas d'anomalie favorise la recherche des causes de dysfonctionnements.

Le rapport A3 : Le rapport sur une feuille de format A3 (297 x 420 mm) est un outil conçu par Toyota Motor Corporation permettant de guider l'utilisateur dans sa démarche de résolution de problèmes. Cet outil est un processus de collecte et d'analyse des informations précédant la réalisation d'un plan d'actions d'amélioration (Liker, 2004) permettant de :

- Faire apparaître tous les éléments pouvant entraîner des difficultés et des retards dans le flux de fabrication,

- Inclure toutes les personnes impliquées dans la fabrication du produit,
- Identifier les premiers dysfonctionnements pour faciliter l'élaboration d'un plan d'actions d'amélioration.

Bien utiliser les équipements goulots : Une bonne utilisation des ressources goulots du flux de fabrication, ressources dont la capacité est inférieure aux besoins (Goldratt et Cox, 2006), contribue à la réduction des pertes de production et donc à l'amélioration du rendement. La chasse aux dysfonctionnements doit être privilégiée sur ces ressources puisqu'étant saturées elles limitent l'ensemble du flux (Baglin et al, 1999).

Les dispositifs anti-erreurs ou poka-yoke : La méthode poka-yoke est un détrompeur permettant d'éviter ou de signaler les erreurs en rendant celles-ci évidentes. Cette méthode a été mise en œuvre pour la première fois au début des années 1960. Couronnée de succès, elle fut ensuite reprise par des entreprises japonaises mondialement connu comme Kubota, Matsushita ou Toyota pour ne citer que celles-ci (Shingo, 1985). Le but de cette méthode est de réduire le contrôle statistique. En effet, le contrôle statistique peut entraîner une mise au rebut des produits appartenant à un lot entraînant une vérification de tous les produits un par un pour ne pas tout mettre au rebut, il s'en suit par conséquent une perte d'argent non négligeable.

Un autre point important de Shingo est de constater que le contrôle statistique à un coût relativement élevé sans apporter nécessairement d'améliorations sur les résultats de la production. Le fait d'utiliser des systèmes poka-yoke, ayant un prix dérisoire, permet un contrôle de la production de tous les produits fabriqués de manière simple et efficace et une réduction des défauts. Le système poka-yoke permet ainsi d'éviter les erreurs (d'origine souvent humaine) ou de les repérer dès qu'elles ont été commises.

Tableau 1.5 : Méthode 5 S

5 S	Définition	Objectif
SEIRI	Débaras	Lutter contre l'accumulation, enlever les éléments inutiles
SEITON	Rangement	Aménager pour éviter les pertes de temps et d'énergie. Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place
SEISO	Nettoyage	Respecter la propreté. Le non-respect de la propreté peut provoquer des anomalies
SEIKETSU	Ordre	Prévenir l'apparition de la saleté et du désordre
SHITSUKE	Rigueur	Pérenniser l'effort accompli. Nécessite la prise d'habitude et encourage la création d'un état d'esprit

La méthode 5 S : La méthode 5 S fait partie des pratiques fondamentales que doivent maîtriser les entreprises. Le principe des 5 S est facile à comprendre et sa mise en œuvre ne requiert ni savoir-faire particulier ni investissement financier important. Le 5 S est l'abréviation

de cinq mots japonais commençant par un S : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. La définition de chacun des termes est présentée dans le **Tableau 1. 5**.

1.3.3.4.2.2 Le flux pièce à pièce et le système andon

Le flux pièce à pièce : Le flux pièce à pièce consiste à réaliser une production par lot d'une seule unité. La cadence de production est déterminée à l'aide d'un régulateur appelé Takt time. Takt est un mot allemand qui signifie rythme ou compteur. Il permet de synchroniser le rythme de la production sur celui des ventes. Le calcul du Takt time est réalisé de la façon suivante :

$$\text{Takt time} = \text{temps de travail effectif par jour} / \text{demande du client par jour}$$

Quelques exemples d'avantages relatifs à la mise en œuvre du flux pièce à pièce sont présentés dans le **Tableau 1.6**.

Tableau 1.6 : Exemples d'avantages liés à la mise en œuvre du flux pièce à pièce (Liker, 2004)

Avantages	Exemples
Construit la qualité	Chaque opérateur est son propre contrôleur qualité et s'efforce de résoudre tout problème éventuel à son niveau avant de le transmettre au processus suivant. Le problème peut être diagnostiqué et corrigé immédiatement
Amélioration de la flexibilité	Plus grande flexibilité liée à une réduction des temps d'écoulement des pièces et des temps de changements de séries
Réduction des coûts d'immobilisation des stocks	La mise en œuvre du flux pièce à pièce engendre une diminution des coûts de stockage et des risques relatifs à l'obsolescence
Réduction de l'espace utilisé	La réduction des stocks générée par la mise en place du flux pièce à pièce engendre une diminution de l'espace utilisé pour la production
Amélioration du moral	Dans le flux pièce à pièce, les opérateurs exécutent plus d'opérations à valeur ajoutée et voient immédiatement le résultat de leur travail induisant un sentiment de devoir accompli et de fierté

Le système andon : Le système andon est un signal d'alarme qui s'allume lorsque l'opérateur appuie sur un bouton ou tire sur une corde d'alerte. Ce système permet à l'opérateur d'avertir rapidement les superviseurs de la présence d'un problème sur la chaîne de production (Ohno, 1988). Cet outil de signalement du problème est au cœur de la démarche de résolution de problèmes, conduisant à l'intervention et la rectification immédiate des dysfonctionnements.

1.3.3.4.2.3 La méthode « 5 pourquoi »

Cette méthode de résolution de problèmes, très utilisée chez Toyota, est un outil efficace pour que chacun reste concentré sur le résultat des problèmes plutôt que sur la recherche du « fautif ». Cela consiste à répéter « cinq fois pourquoi » pour identifier la cause racine du problème. Un exemple d'analyse des « 5 pourquoi » extrait de l'usine Toyota est présenté dans le **Tableau 1.7**.

Tableau 1.7 : Exemple d'analyse « 5 pourquoi » (Liker, 2004) :

Quel est le problème ?	
Arrêt de la machine	
Pourquoi ?	Parce qu'il s'est produit une surcharge, les fusibles ont sauté.
Pourquoi ?	Parce que la lubrification des coussinets était insuffisante.
Pourquoi ?	Parce que la pompe de graissage ne pompait pas suffisamment.
Pourquoi ?	Parce que l'arbre de la pompe était endommagé et vibrait.
Pourquoi ?	Parce qu'il n'y a pas de filtre, ce qui a entraîné l'inclusion de déchets métalliques.

1.3.3.4.3 La recherche de la perfection par des améliorations radicales et progressives

Pour atteindre la perfection, chaque entreprise doit suivre simultanément des démarches d'amélioration radicales et progressives (Womack et al, 2005). Par opposition à l'approche Kaizen, démarche lente, progressive et continue, les approches de déploiement de politique et de reengineering sont des démarches d'amélioration radicale.

1.3.3.4.3.1 Management Hoshin kanri ; politique de modifications profondes

Le système de management Hoshin Kanri et également désigné par management par percé, met l'accent sur une politique de modifications profondes et radicales. Généralement utilisé pour la conduite stratégique de percé ou conduite proche du terrain, cette forme de management permet de gérer les changements profonds, notamment, l'aménagement des ateliers ou l'organisation des lignes de fabrication. Cette démarche organisationnelle se base notamment sur les principes suivants (Shiba, 1995 ; Siebenborn, 2005) :

- Principe 1 : l'intégration verticale :

Les objectifs du changement sont partagés par l'ensemble des niveaux hiérarchiques de l'organisation, et cela de manière à faire en sorte que les efforts qui seront menés individuellement concourent à la réalisation des objectifs clés de l'entreprise.

- Principe 2 : la coordination transversale :

A chaque niveau hiérarchique, les collaborateurs, toutes disciplines confondues, définissent ensemble leurs propres objectifs et les moyens de les atteindre.

- Principe 3 : l'optimisation des niveaux :

Chaque niveau se voit assigner des objectifs par le niveau supérieur, et ses résultats sont périodiquement contrôlés de façon à orienter du mieux possible les actions vers les objectifs clés de l'entreprise.

Cette approche facilite les changements rapides pouvant être nécessaire pour réagir à un environnement évolutif et permet de faire partager une vision stratégique commune.

1.3.3.4.3.2 Le reengineering : remise en cause fondamentale

Le Reengineering, aussi appelé BPR est défini comme « une remise en cause fondamentale et une redéfinition radicale des processus opérationnels pour obtenir des gains spectaculaires dans les performances critiques que constituent aujourd'hui les coûts, la qualité, le service et la réactivité » (Hammer et Champy, 1993). Cette approche consiste à renoncer aux procédures établies et porter un regard nouveau sur le travail nécessaire pour créer un produit. Les principes essentiels de cette approche sont les suivants :

- une réorganisation complète du processus,
- une division des tâches afin d'en réduire le temps et les efforts,
- une approche fondée sur les processus,
- l'utilisation de technologies de l'information pour intégrer ces processus.

Le BPR est un processus reposant sur des améliorations radicales de performance à court terme qui s'appuie également sur une orientation client.

Ces deux types de démarches d'amélioration progressive et amélioration radicale, apparemment opposées, comportent néanmoins des similitudes. Ainsi une focalisation sur le client, une vision par processus et la mise en œuvre d'organisation globale sont présentes dans ces deux approches (Molet, 2006). Ces deux approches sont complémentaires dans la recherche de la perfection.

1.3.3.5 Le management visuel

Le concept Lean commun de management visuel repose sur l'utilisation d'indications visuelles pour garantir le bon déroulement des activités. Ainsi, regarder le processus, une pièce, une pile de stock, des informations ou un opérateur en train d'exécuter une tâche permettent d'identifier immédiatement le standard utilisé et l'existence possible d'un écart (Liker, 2004). Les praticiens de la démarche Lean préconisent l'emploi d'informations immédiatement visibles et connues de tous. Ces derniers laissent peu de place aux systèmes informatisés et aux analyses chiffrées (Houy, 2008).

Au sein des entreprises Lean, les outils de communication visuelle sont nombreux. Par exemple, utilisée de manière pertinente, la méthode 5 S peut faire partie du processus de contrôle visuel (Hirano, 1995). De la même façon, la méthode Kanban qui permet d'identifier les quantités à produire pour gérer au mieux les stocks et la production repose sur l'utilisation d'étiquettes ou bacs. Un autre outil participant au management visuel est le système andon, signal visuel ou sonore ayant pour but d'avertir le superviseur en cas de dysfonctionnement sur

la ligne de production. Par ailleurs, les panneaux d'affichage sur lesquels sont visualisés un ensemble d'indicateurs (indicateurs de performance, objectifs de production, suggestions d'amélioration ou rapport A3) sont autant d'exemples de moyens de communication visuelle. Il est important de garder à l'esprit que le contrôle visuel ne se limite pas à l'identification des écarts par rapport aux objectifs mais fait partie intégrante du processus de travail.

1.3.3.6 Le management des hommes

Le dernier concept commun du Lean identifié est le management des hommes. Ce concept regroupe notamment les principes de travail en équipe et la multifonction des équipes. Mr Ohno souligne l'importance du travail d'équipe en se référant au sport d'équipe, dans lequel chaque joueur a un poste et une responsabilité associée mais participe au jeu du groupe pour pouvoir gagner. Le jeu individuel prend tout son intérêt lorsqu'il participe au jeu de groupe. Il en est de même dans l'entreprise où chaque personne ne doit pas rester cantonnée à sa tâche mais doit également s'intéresser à l'ensemble de l'entreprise. Les différents types de management sont répartis en quatre catégories **Figure 1.5**.

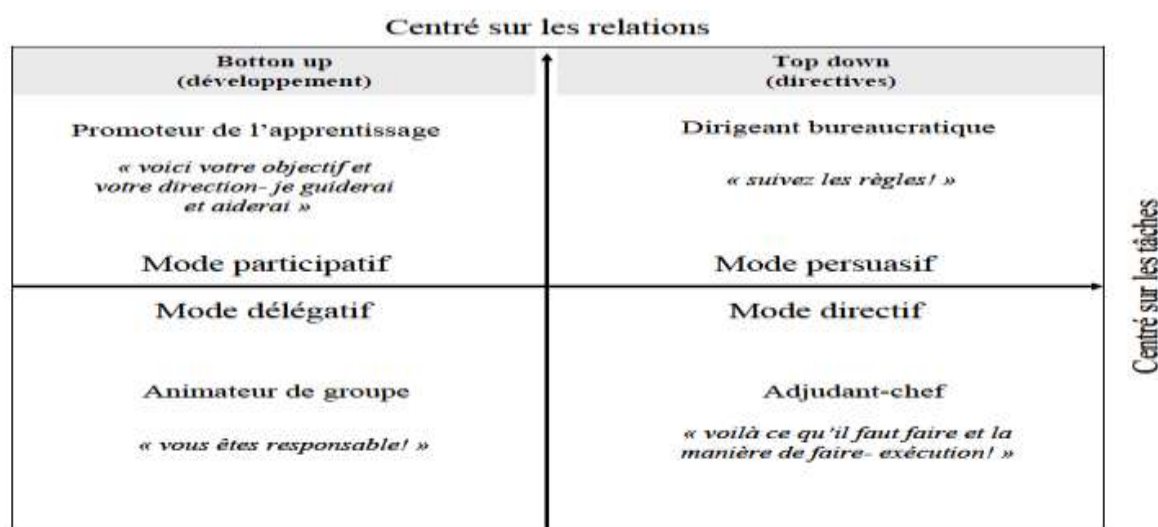


Figure 1.5 Types de management (Liker, 2004)

Le promoteur de l'apprentissage qui associe une connaissance approfondie du travail et la capacité à développer, guider et motiver les gens est respecté pour ses compétences techniques et suivi pour sa capacité de leadership. Ce mode de management de type participatif sera préféré pour la réussite d'une approche Lean (Liker, 2004).

Finalement, un des fondements de la réussite de l'approche Lean est l'existence d'une culture d'entreprise Lean qui régit les comportements de chacun. Le système Lean est une philosophie qui doit être partagée par tous (Liker, 2004 ; Womack et al, 2005). Sans une implication du personnel aucun des principes Lean ne peut être correctement appliqué.

Pour conclure, l'ensemble des concepts Lean (élimination des gaspillages, juste à temps, qualité, amélioration continue, management visuel et management des hommes) sont étroitement liés. Tous ces concepts coopèrent vers l'atteinte d'un double objectif : amélioration de la performance industrielle et réduction des coûts pour le développement des stratégies Supply Chain.

1.4 Déploiement du Lean : enjeux et limites

Au cours de ces dix dernières années, un nombre croissant d'entreprises a mis en place le système Lean. Cette approche est ainsi devenue un objectif stratégique majeur des dirigeants d'entreprises. Dans la littérature, différentes démarches de la mise en œuvre du Lean sont proposées pour améliorer le plus rapidement possible la performance.

La relation entre l'application des concepts Lean et la performance des entreprises a également fait l'objet de nombreux travaux dont nous présentons les principales conclusions.

1.4.1 Comment mettre en œuvre le Lean ?

Toute entreprise désireuse de mettre en place une démarche Lean est, tout d'abord, confrontée au dilemme suivant : faut-il mettre en place les différents concepts phares du Lean de façon séquentielle ou simultanée ?

Plusieurs auteurs se sont intéressés à l'ordre de mise en place des concepts Lean pour optimiser l'application de cette démarche, mais les résultats sont parfois contradictoires (Åhlström, 1998 ; Melton, 2005 ; Womack et Jones., 2005 ; Rivera al, 2007 ; Alarçon et al, 2008). Ainsi, il a été proposé de débiter la mise en œuvre du Lean soit par une phase de collecte des données (Melton, 2005), soit par une phase d'analyse avec le développement d'une cartographie de chaîne de valeur (Alarçon et al, 2008), soit par le principe de zéro défaut (Åhlström, 1998).

Par ailleurs, la mise en place de la démarche Lean dépend de l'entreprise concernée. Pendant la phase de déploiement de la démarche, une réticence des employés peut être rencontrée au sein de l'entreprise (Baglin et al, 1999 ; Alarçon et al, 2008 ; Houy, 2008). En effet, toute démarche de progrès initiée tend naturellement à susciter la méfiance du personnel. Pour pallier à ces résistances, il est important de faire participer l'ensemble du personnel dès le début de la mise en œuvre. Ainsi, il a été conseillé d'initier la démarche par une phase de changement des attitudes des employés (Roos, 1990).

De plus, la mise en œuvre de l'approche Lean ne doit pas être considérée comme un ensemble d'outils ou de principes indépendants mais comme un système. Ainsi, Womack et Jones, suggèrent une mise en place en parallèle de certains principes (Womack et al, 2005). La

démarche Lean se définit comme une approche globale, dont les principaux éléments qui la composent sont en interaction. Par exemple, le diagnostic n'est rien sans un plan d'action réalisable qui, lui-même, n'aurait aucun impact sans une formation appropriée du personnel (Baglin et Capraro, 1999). Cette vision de l'implémentation du Lean est partagée par d'autres auteurs (Koskela, 2004 ; Doolen et Hacker, 2005 ; Hicks, 2007) est validé par notre expérience dans l'implémentation dans les différents unités de production.

Face à ces différents résultats sur lesquels nous reviendrons plus en détail dans la partie pratique, il est difficile d'identifier un standard de la mise en œuvre du Lean.

1.4.2 Impact de la démarche Lean sur la performance industrielle

Les études traitant l'impact du Lean sur la performance sont nombreuses (Saaty, 1996 ; Baglin et al, 1999 ; Cua et al, 2001 ; Cagliano et al, 2004 ; De Treville et al, 2006 ; Abdulmalek et al, 2007 ; Rivera et al, 2007 ; Shah et al, 2007). Nous présentons dans cette partie les impacts positifs et négatifs évoqués par ces différents auteurs.

1.4.2.1 Impacts positifs de la démarche Lean

Les bénéfices du Lean conduisant à l'amélioration de la performance sont multiples. Ces bénéfices peuvent être classés en trois catégories : opérationnelle, administrative et stratégique (Kilpatrick, 2003).

Comme espéré, d'un point de vue opérationnel, les impacts les plus importants de l'approche Lean sont la réduction des stocks, l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts de fabrication (Baglin et al, 1999 ; Arbos, 2002 ; Kilpatrick, 2003 ; Shah et al, 2003 ; Melton, 2005 ; Dickson et al, 2009 ; Demeter et al, 2010). Ainsi, une étude menée dans 40 entreprises a mis en évidence une augmentation moyenne de la productivité de 50% et une réduction moyenne des stocks de 80% (Kilpatrick, 2003) ; **Tableaux 8 et 9**. D'autres impacts opérationnels ont été rapportés tels qu'une réduction du temps de cycle (Kilpatrick, 2003 ; Shah et al, 2003 ; Melton, 2005 ; Demeter et al, 2010) une amélioration de la rotation des stocks (Demeter et Matyusz, 2010), une réduction de l'espace utilisé (Kilpatrick, 2003) et une réduction des temps de changements de série pouvant atteindre 70% (Baglin et al, 1999) **Tableaux 8 et 9**. Ces bénéfices ont été observés tant dans des grandes entreprises que dans des petites et moyennes entreprises (Baglin et al, 1999 ; Kilpatrick, 2003 ; Shah et al, 2003 ; Demeter et al, 2010), ainsi que dans de nombreux secteurs d'activités (Dickson et al, 2009).

La démarche Lean engendre également des gains au niveau administratif. Une réduction des erreurs de commande ainsi que du nombre de documents administratifs a été souligné

(Kilpatrick, 2003). De la même façon, une augmentation de 25% de la précision des commandes clients en terme de qualité et de livraison a été notée (Melton, 2005).

D'un point de vue stratégique, une augmentation du volume des ventes, pouvant atteindre plus de 20%, a été observée suite à la mise en œuvre du Lean (Baglin et Capraro, 1999 ; Kilpatrick, 2003). De manière similaire, dans le secteur particulier d'un service hospitalier, Dickson a montré une augmentation du nombre de patients vus grâce à la réduction du temps de séjour moyen des patients (Dickson et al, 2009). Une amélioration du taux de service a également été soulignée suite au déploiement du Lean dans des PME françaises (Baglin et al, 1999).

Tableau 1.8 : Quelques études sur l'impact du Lean sur la performance

Caractéristiques des études	Les auteurs						
	1	2	3	4	5	6	7
Champ d'étude	66 entreprises	40 entreprises	1748 entreprises	Revue de littérature	1 hôpital	1 entreprise	330 entreprises
Taille des entreprises	PME	PME et GE	PME et GE	Non Traité	Service accueillant 37 000 patients	GE (2200 salariés)	159 PME et 171 GE
Secteur d'activité	Secteurs d'activités divers (Chimie, ameublement, métallurgie, textile, etc.)	Multiple secteurs d'activité	Multiple secteurs d'activité	Production	Secteur hospitalier public	Automobile	Multiple secteurs d'activité
Secteur géographique	France	Etats-Unis	Etats-Unis	Non Traité	Etats-Unis	Etats-Unis	Multiple Secteurs géographiques
Méthodologie	Evaluation des gains après la mise en place d'un programme collectif centré sur le Lean nommé PPJ (Production au plus Plus Juste)	Evaluation des gains après la mise en place du Lean	Evaluation de l'impact de 22 pratiques Lean sur la performance opérationnelle (5 ans d'observation)	Etude de la relation théorique entre les caractéristiques des emplois et la motivation dans la production Lean	Application d'une cartographie de chaîne de valeur	Entretiens semi-directifs, questionnaires et observations	330 entreprises "Lean" comparées à 280 entreprises "non Lean"

(1) Baglin et Capraro, 1999 ; (2) Kilpatrick, 2003 ; (3) Shah et Ward, 2003 ; (4) De Treville et Antonakis, 2006 ; (5) Dickson et al, 2009 ; (6) Saurin et Ferreira, 2009 ; (7) Demeter et Matysz, 2010

Par ailleurs, il faut également remarquer que les bénéfices générés par le Lean ne se limitent pas à l'amélioration de la performance opérationnelle, stratégique et administrative. En effet, plusieurs études ont identifié des impacts positifs du système Lean sur le personnel. Par exemple, la mise en œuvre du Lean génère une amélioration de la motivation du personnel (Baglin et al, 1999 ; De Treville et al, 2006). Amélioration des conditions de travail après la mise en place de la démarche Lean dans un grand groupe américain du secteur automobile

(Saurin et al, 2009). De plus, la production Lean peut induire une augmentation des compétences puisque, par exemple, le personnel participant à la résolution de problèmes, reçoit une formation (De Treville et al, 2006). La mise en œuvre du Lean dans les PME a également permis d'améliorer la polyvalence du personnel (Baglin et al, 1999).

Enfin, le déploiement de la démarche Lean dans un service hospitalier a permis d'améliorer la satisfaction des patients (Dickson et al, 2009).

Les **Tableaux 1.8 et 1.9** montrent respectivement des études des cas et des exemples d'impacts positifs du système Lean sur la performance citées par les auteurs.

Tableau 1.9 Exemples d'impacts positifs du système Lean sur la performance

Les exemples d'impacts positifs	les auteurs
Amélioration de la rotation des stocks	7
Réduction des stocks d'encours	1 - 7
Réduction des coûts de retouche/ reprise	3
Réduction des temps de cycle	2 - 3
Amélioration du rendement de la production	1 - 3
Amélioration de la productivité de la main d'œuvre	1 - 2 - 3
Réduction des coûts unitaires de fabrication	3
Réduction des délais de fabrication	3
Amélioration des conditions de travail/ ergonomie	1 - 6
Amélioration de la motivation du personnel	1 - 4
Amélioration de la circulation des patients	5
Réduction de la longueur de séjour des patients	5
Amélioration de la satisfaction des patients	5
Amélioration de la qualité	2
Réduction de l'espace utilisé	2
Réduction des erreurs de commande	2
Réduction des formalités administratives	2
Réduction des temps de changements de série	1
Augmentation du Chiffre d'Affaires	1
Accroissement de la polyvalence du personnel	1
Amélioration du taux de service	1
Amélioration de la relation client-fournisseur	1

Baglin et Capraro, 1999 ; (2) Kilpatrick, 2003 ; (3) Shah et Ward, 2003 ; (4) De Treville et Antonakis, 2006 ; (5) Dickson et al., 2009 ; (6) Saurin et Ferreira, 2009 ; (7) Demeter et Matyusz, 2010

1.4.2.2 Impacts négatifs de la démarche Lean

A contrario, certains travaux ont relevé des impacts négatifs générés par les pratiques Lean tels que l'augmentation du stress du personnel (Cusumano, 1994 ; Baglin et al, 1999 ; Landsbergis et al, 1999). Cependant, ces résultats doivent être nuancés. En effet, une étude multi-site réalisée auprès de 1300 personnes n'a mis en évidence aucune relation entre le niveau d'application des pratiques Lean et le niveau de stress du personnel (Conti et al., 2006) ; l'augmentation du stress constatée dans les entreprises engagées dans une démarche Lean serait

plus le reflet de l'impact des choix managériaux que de l'application du Lean proprement dit (Conti et al., 2006).

Néanmoins, une augmentation de la charge de travail générée par la mise en œuvre de la démarche a été soulignée à plusieurs reprises (Cusumano, 1994 ; Baglin et al, 1999 ; Landsbergis et al, 1999). Dans certains cas, la démarche Lean perçue négativement dans un premier temps s'était révélée à terme positif, car son déroulement a prouvé que l'entreprise était capable de s'organiser différemment, sans moyen supplémentaire (Baglin et al, 1999).

1.4.2.3 La démarche Lean fournit-elle toujours les résultats espérés ?

Les objectifs majeurs de la démarche Lean, c'est-à-dire la réduction des coûts et l'élimination des gaspillages, sont généralement atteints. Des bénéfices humains sont également observés.

Cependant, les entreprises n'obtiennent pas toujours les résultats espérés. Tout d'abord, plusieurs échecs de mise en œuvre de la démarche Lean ont été évoqués. De plus, il existe une variabilité importante des impacts du Lean d'une entreprise à l'autre. Ainsi, une étude menée auprès de 77 entreprises du Chili ayant participé à la mise en place d'un même programme Lean a permis d'identifier les principales difficultés rencontrées ainsi que les causes pouvant expliquer ces différences (Alarçon et al., 2008). Selon les participants à ce projet, la principale barrière au déploiement de la démarche Lean a été le manque de temps alloué pour l'implémentation du nouveau projet, ainsi qu'un manque de formation et des problèmes d'organisation. Le manque d'autocritique du personnel, nécessaire à la recherche d'actions d'amélioration, a également été souligné (Alarçon et al., 2008). Enfin, ces disparités pourraient également être liées aux spécificités du contexte dans lequel l'approche Lean est déployée. En dernier lieu, des difficultés de pérennisation ont également été évoqués dans plusieurs études (Baglin et Capraro, 1999 ; Real et al., 2010). C'est pourquoi il est nécessaire de préconiser une logique d'obligation de résultat et de pérennisation dès le début du déploiement de la démarche Lean. Nous reviendrons plus en détail sur cet aspect dans le déploiement de notre partie pratique.

1.5 Synthèse et positionnement

Dans ce contexte de multiples définitions, nous proposons de s'accorder sur une définition du Lean Manufacturing ou Lean ou encore Système Lean. Notre travail sera centré sur l'objectif du développement des stratégies SC par la mise en place des concepts Lean. C'est pourquoi, les notions qui nous semblent intéressantes à signaler parmi les multiples définitions énoncées précédemment :

Au cours de la dernière décennie, le Lean a été développé comme le modèle dominant pour le développement des processus de production non seulement dans l'industrie mais aussi dans les secteurs de la santé, l'administration et les services en général. Il a été inventé dans les années soixante-dix par Toyota Motors. Le concept s'applique à l'origine dans les industries de production mais les américains l'ont étendu à l'ensemble des fonctions supports de l'entreprise et aujourd'hui à l'ensemble de toute la Supply Chain.

Selon Taiichi ohno² un système de production Lean, est un système qui obéit aux principes TPS³, qui cherche à éliminer sans relâche les gaspillages, les variabilités et les rigidités dans l'ensemble du système de production, ainsi à développer le principe du bon du premier coup, dans le but de réduire en permanence les coûts.

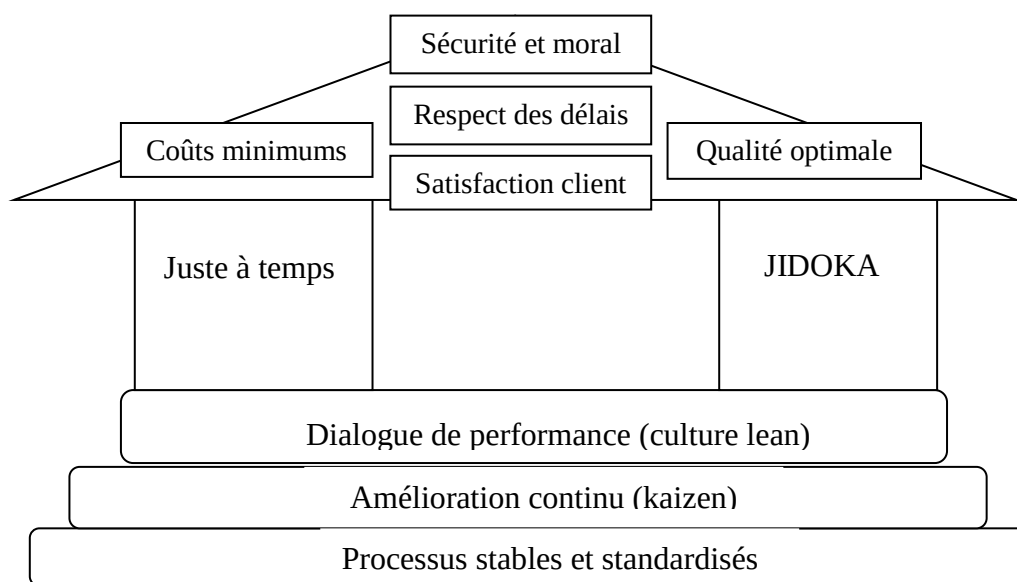


Figure 1.6 : Maison TPS. Source Toyota way

Le système de production Lean a pour objectif de satisfaire ses clients et pour y parvenir il repose sur deux principes (piliers) et des fondations **Figure 1.6**. Inspiré de la maison du TPS (Womack et al, 2007). La maison du TPS est une Représentation symbolique d'un temple construit avec les outils principaux qu'utilise le système de production Toyota, imaginé par Fujio cho en 1973. Pour produire plus de valeurs avec moins de ressources en développant la culture de l'élimination des gaspillages, dans un environnement favorable à la qualité du travail, à la sécurité du personnel, et au respect de la discipline. Le Juste à temps et le Jidoka sont les

² Taiichi Ohno EX Executive Vice President of Toyota Motor Company

³ Le système de production Toyota a été adopté par de nombreuses entreprises japonaises à la suite du choc pétrolier de 1973

deux piliers du système de production Lean. Par contre la standardisation, l'amélioration continue et le dialogue de performance sont les fondations du système de production Lean.

Le Juste à temps permet d'optimiser l'utilisation des ressources, fabriquer et transporter le produit nécessaire, quand c'est nécessaire, en quantité nécessaire et avec le délai de production le plus court (Holweg M., 2007). Les quatre étapes pour mettre en place le Juste à Temps sont : Stabiliser et lisser la production, Mettre les machines en ligne, Produire au Takt, et Mettre en place du flux tiré.

JIDOKA est un processus de production qui s'arrête dès qu'un problème apparaît, son objectif est d'améliorer la qualité des produits, améliorer la productivité et fiabiliser les équipements (Ballé M., 2004).

Le mécanisme de fonctionnement d'un processus stable et standardisé est assuré par le biais d'un standard. Un standard est un document de référence visuel qui définit et organise la façon de travailler pour garantir la qualité, la sécurité et la productivité, Il est élaboré en commun avec les personnes qui effectuent la tâche codifiée et est respecté par tous les collaborateurs.

Le dialogue de performance assure que les anomalies ou les idées d'amélioration sont prises en compte, et conduisent à des actions au travers de revues d'objectifs et des plans d'actions correctifs.

L'amélioration continue (Kaizen) permet d'améliorer sans arrêt la manière de travailler en recherchant l'innovation. L'amélioration continue demande de traiter les causes sources et non pas seulement d'appliquer une solution temporaire (Shingo S., 1981).

Selon (Mkee et Ross, 2013) la philosophie Lean a cinq principes fondamentaux qui guident à l'élimination des gaspillages et à la simplification de l'ensemble des processus de fabrication et de support :

- **Production de la valeur**, la valeur est déterminée à partir de la perspective du client, (coûts plus bas, meilleure performance de livraison, qualité supérieure) une solution unique pour l'exigence produits/services, ou une combinaison de ces exigences. La proposition de valeur est exprimée en tant que produit ou service requis à un prix et un délai spécifique, la production de cette spécification est la création de valeur.

D'après les auteurs c'est une erreur de voir le Lean comme une stratégie de réduction des coûts, la priorité fondamentale est de trouver des meilleures façons et pratiques d'apporter une valeur ajoutée au client.

- **Optimisation de la VSM** : cette étape de la cartographie de la valeur ajoutée manufacturière marque le vrai début du Lean Supply Chain, car il se déplace au-delà des murs de l'entreprise de fabrication pour inclure les fournisseurs et les clients.

Le producteur devrait s'intéresser essentiellement aux partenaires de la Supply Chain qui créent des alliances à valeur ajoutée plutôt que ceux qui offrent des concessions de prix seulement.

- **Conversion du processus au flux** : le principe de flux est à la base de la gestion des opérations Lean. Une fois que les gaspillages sont éliminés, le but c'est de transformer toutes les étapes de fabrication des produits (tant à l'intérieure qu'à l'extérieure de l'organisation) en un flux continu, afin d'éliminer le nombre important des encours, limites de déplacements, ainsi que les couts immobilisées liées à ces encours.

- **Activer la demande tirée** : la capacité à concevoir, planifier, produire et livrer à la demande tirée du client permet d'obtenir un flux de travail plus stable et efficace. Ce type de production élabore en premier lieu des produits semi-finis, permettant ainsi d'accélérer beaucoup la réponse au client (lead time) grâce à cette production entamée.

- **La perfection de tous les produits, processus et service** : quand les quatre premiers principes sont en place, les entreprises sont prêtes à mettre en œuvre la perfection de tous les processus avec plus de nouvelles voies de création de valeurs client, simplification des processus et création de la transparence pour que les partenaires de la Supply Chain peuvent participer de façon interactive à l'amélioration de la valeur.

La mise en œuvre de la philosophie Lean est un objectif permanent et à long terme (Kindler et al., 2007), elle se définit comme une approche globale, dont les principaux éléments qui la composent sont en interaction, et sa mise en œuvre peut ne pas atteindre sa destination si l'engagement est à court terme, objectif incorrecte, mauvaise planification, manque d'implication des salariés, méthodes de formation et de transfert des connaissances inadaptés.

Les principaux vecteurs de réussite cités par la majorité des experts incluent l'implication et la conviction de la direction, la sollicitation de l'intelligence de l'ensemble du

personnel, l'intégration d'une culture de résolution de problèmes et l'appropriation de la démarche.

1.6 Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons :

- Clarifier les notions Lean ;
- Les différentes définitions Lean ;
- Présentation des concepts Lean ;
- Les enjeux et les limites du déploiement d'après la littérature
- Présentation d'une synthèse de positionnement pour dégager les principes fondamentaux qui guident à l'élimination des gaspillages et à la simplification de l'ensemble des processus de fabrication et de support et plus exactement la SC.

Enfin, nous allons nous intéresser à l'évolution des concepts de la SC. Ça sera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 2 : Fondement théorique de la SC

2.1 Introduction

Après avoir défini le système Lean et ses concepts relatifs dans le chapitre précédent. Dans ce chapitre, nous nous intéressons à l'évolution de la SC et le SCM. Nous allons d'abord donner quelques généralités et définitions utilisées par la communauté scientifique travaillant dans le domaine de la SC. Et ceci, en abordant les évolutions réalisées, nous chercherons donc à clarifier ce que l'on entend par le SCM et comment les notions qu'elle renferme sont appréhendées et développées dans les entreprises.

Ceci passe par une synthèse des travaux de recherche appliqués au domaine de la SC et celui du SCM, ainsi qu'une analyse des principales composantes et une étude des indicateurs de pilotage de la SC. Enfin, nous introduiront l'innovation au SCM.

A la fin de ce chapitre, nous présenterons une synthèse et le positionnement de nos travaux par rapport à la littérature.

2.2 Le concept de la SC

Dans ce contexte la SC est apparu dans les années 1980⁴. Au cours de ces deux décennies, avec l'émergence de la production mondiale, la SC est largement utilisée comme un modèle de gestion dans les entreprises industrielles. De nos jours, les entreprises opèrent dans un environnement complexe et concurrentiel, et donc doivent sans cesse faire face à des nouveaux défis : les fluctuations de l'économie de marché, l'exigence du client, et les innovations technologiques. Dans cette situation, les entreprises, en particulier, les grandes entreprises internationales s'adaptent très rapidement au SCM (Cooper et al. 1997). Les succès des entreprises, comme Hewlet-Packard, DELL, et Procter & Gamble montrent encore une fois que la SC est un moyen efficace pour les entreprises à s'adapter face à la concurrence mondiale (Wang, 2012).

Les innovations technologiques, comme les techniques d'échange de données informatisées (EDI) et les progiciels de gestions intégrées (ERP) sont d'autres facteurs clés qui poussent le développement rapide du SCM. Parallèlement, le fait de réorganiser les processus des affaires BPR dans de nombreuses entreprises favorise le développement du SCM.

⁴ En français « la chaîne logistique ». Dans notre thèse nous emploierons le terme américain, en usage même dans les entreprises européennes et marocaines.

C'est aussi pourquoi, ces dernières années, les recherches sur la SC et son management ont été labourées plus que jamais auparavant. Mais jusqu'à présent, il n'existe pas une définition générale du SCM, malgré la quantité de propositions faites par des experts et par des chercheurs. Parce que chaque définition proposée ne correspondait principalement qu'à une seule étape de développement de la SC.

Tout d'abord l'accent a été mis sur la gestion de la logistique, à cette étape, la SC est considérée comme une chaîne de production, depuis les approvisionnements des matières premières jusqu'à la mise en vente des produits, en passant par la production (Stevens, 1989). Ensuite, depuis les années 90, les clients et les consommateurs finaux sont intégrés dans la définition de la SC, elle est une chaîne de valeur ajoutée (Poirier et al, 2001, Rota et al, 2001). Enfin, avec la relation collaborative des acteurs de la chaîne, la SC est devenue comme un système-réseau dont les composants sont les fournisseurs, les usines de production, les services de distribution, et les clients reliés entre eux par les flux de matières de l'amont vers l'aval et les flux d'information dans l'autre sens. (Dupont, 2003 ; Lauras 2004).

Le terme anglo-saxon SC a été créé pour la première fois aux Etats-Unis en 1982 par deux consultants Oliver et Webber et ce n'est qu'au début des années 1990 que son utilisation a été généralisée. L'équivalent en Français du terme SC est chaîne logistique, il a été utilisé depuis les années 1970, mais il n'a pas le même sens qu'aujourd'hui.

Nous nous intéressons à la définition et à l'analyse de la SC à travers les écrits des chercheurs et des professionnels. Et dans ces écrits, nous trouvons les différentes définitions de la SC ou la chaîne logistique en français, sa gestion et son management. Nous distinguons deux courants de la définition de la SC :

2.2.1 La SC Intra-organisationnelle

Cette approche est utilisée pour caractériser les grandes compagnies ayant des sites localisés dans différents pays ou ayant plusieurs sites localisés dans le même pays. Dans ce cadre, une entreprise est une succession de fonctions, pouvant être assimilée à une chaîne logistique de fonctions ou chaîne logistique interne. Selon la taille de l'entreprise, la SC peut être en locale ou sur plusieurs sites.

« La SC locale se construit entre les différents ateliers d'une même usine par exemple, ces ateliers pouvant être chacun client et fournisseurs les uns des autres (Emery, 1997) »

« La chaîne logistique est un réseau d'installations qui assure les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de la transformation de ces matières premières et composants en produits finis, et de la distribution du produit fini vers le client (Lee et al, 1993)»

« La SC est le système grâce auquel les entreprises amènent leurs produits et leurs services jusqu'à leurs clients». (Poirier et al, 2001) »

Dans ces définitions, la SC constitue une chaîne où sont liés un ensemble d'intervenants d'entreprises qui assurent les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution de produits finis vers les points de vente ou vers les clients finaux **Figure 2.1**.

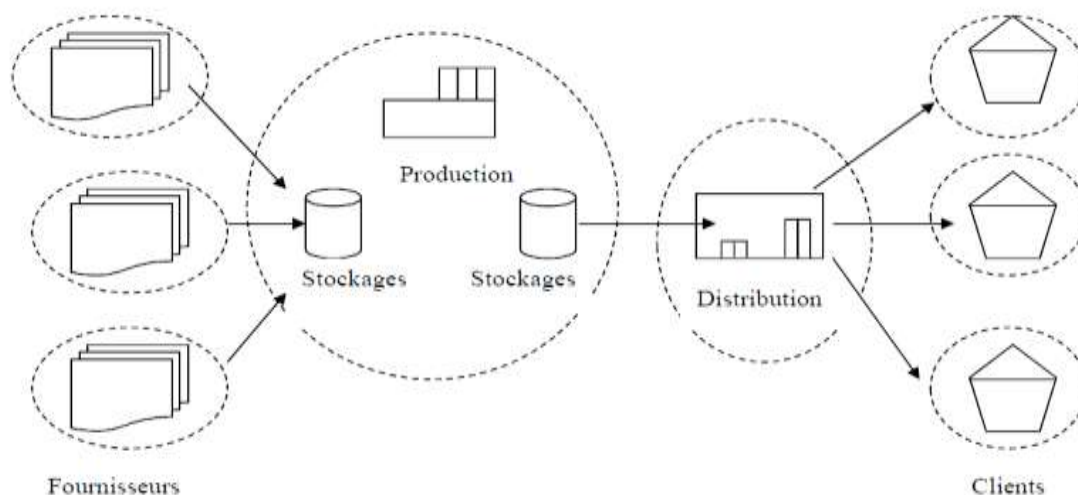


Figure 2.1 - Représentation de la SC intra-organisationnelle

Dans cette optique, la SC est alors constituée de toutes les fonctions concernées, directement ou indirectement, pour assurer les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution des produits finis vers le client l'objectif étant de répondre aux demandes des clients.

Le Supply Chain Council (2004) propose la définition suivante « la SC est la suite des étapes de production et distribution d'un produit depuis les fournisseurs des fournisseurs du producteur jusqu'aux clients de ses clients ». Ces définitions permettent d'étendre la SC au-delà des limites de l'entreprise et du trio fournisseur-entreprise-client. C'est une chaîne étendue

allant des fournisseurs des fournisseurs jusqu'aux clients des clients en passant par tous les acteurs concernés par les flux de la SC.

2.2.2 La SC inter-organisationnelle

En parallèle, il existe un autre courant de la définition de la SC, il s'agit la SC inter-organisationnelle ou étendue. Dans ce cadre, la SC regroupe au moins deux organisations juridiquement indépendantes. (Spalanzani, 2007) met l'accent sur l'aspect inter-organisationnelle de la SC, il indique que « le champ de vision de la SC n'est plus une entreprise mais l'ensemble des acteurs impliqués dans le processus de satisfaction du client. L'approche de la SC met en valeur la dimension inter organisationnelle du management ».

Nous trouvons également des définitions similaires chez les chercheurs et les professionnels :

- La SC comme « l'ensemble des entreprises qui interviennent dans les processus d'approvisionnement en composants, de fabrication, de distribution et de vente du produit, du premier des fournisseurs au client ultime ». (Rota et al, 2001).

- La SC est « un ensemble d'acteurs, où chacun est à la fois le client de l'acteur amont et le fournisseur de l'acteur aval, qui interagissent et enchaînent un certain nombre de processus de façon cohérente » (Dupont, 2003).

- La SC est formée de « l'ensemble du cheminement des flux physiques, financiers et informationnels, du premier des fournisseurs jusqu'aux clients ultimes, les consommateurs » (Lauras, 2004).

Ces définitions montrent que la SC est alors constituée d'une succession de relations clients/fournisseurs qui assurent la fonction d'approvisionnement, de transformation, de distribution et est constituée de plusieurs entreprises. Les coordinations de ces fonctions sont liées par les flux physiques, les flux d'informations et les flux financiers. Les modèles suivants proposés par (Kearney, 1994) montrent que dans une SC, il existe ces trois types de flux. Ainsi, les fonctions de l'entreprise appartenant à une même chaîne logistique sont reliées par des flux des produits, des flux d'informations et des flux financiers. Les flux de produits traversent la chaîne du fournisseur vers le client ; et les flux d'informations et financiers associés remontent la chaîne dans le sens opposé. La **Figure 2.2** illustre ce concept.

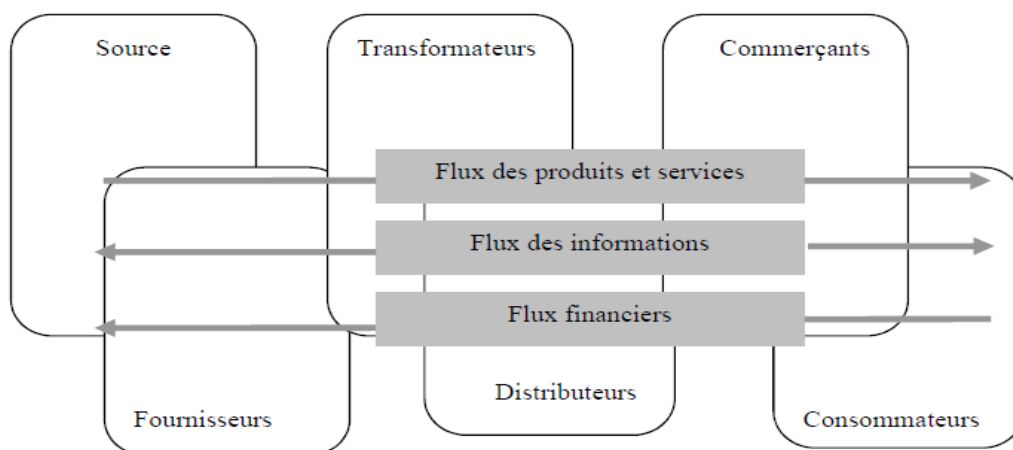


Figure 2.2 - Représentation de la SC inter-organisationnelle (cabinet de conseil A.T. Kearney⁵)

L'idée de coordonner par les flux, c'est celle de l'utilisation d'information partagée qui permet une gestion horizontale et plurifonctionnelle, c'est une collaboration inter-organisationnelle. (Paché et al, 2007) s'adressent à la collaboration inter-organisationnelle et à la gestion multi acteurs de la SC. La **Figure 2.3** illustre ce concept.

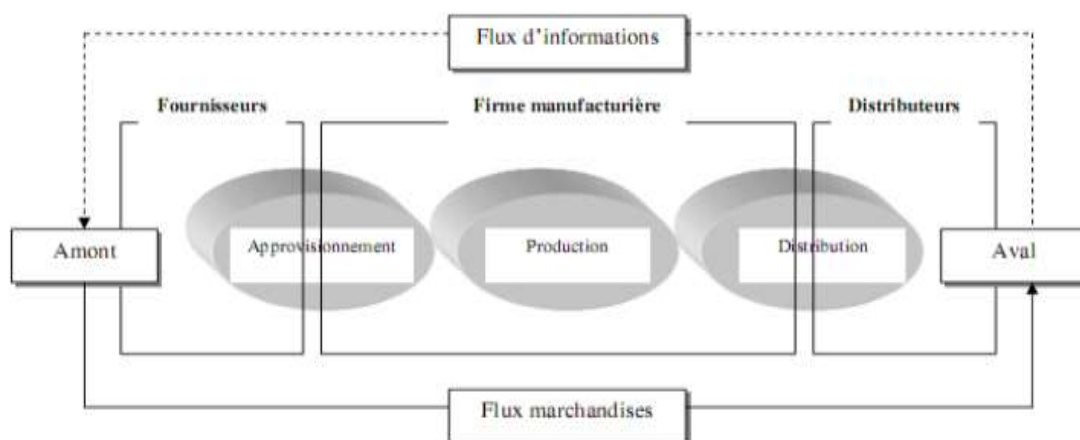


Figure 2.3 - Représentation de la SC inter-organisationnelle (Paché et al, 1999)

Quels que soient les courants de définition, la SC a toujours existé, chaque entreprise possède une SC intra-organisationnelle et appartient à au moins une SC inter-organisationnelle. Ce qui est innovant c'est l'organisation de la SC transfonctionnelle, qui nécessite une vision globale, transversale et une gestion intégrée. Nous allons affiner notre vision de la définition de la SC par la **Figure 2.4** :

⁵ A.T. Kearney est un cabinet de conseil en stratégie situé à Chicago, spécialisé sur des problématiques stratégiques et de management de direction générale

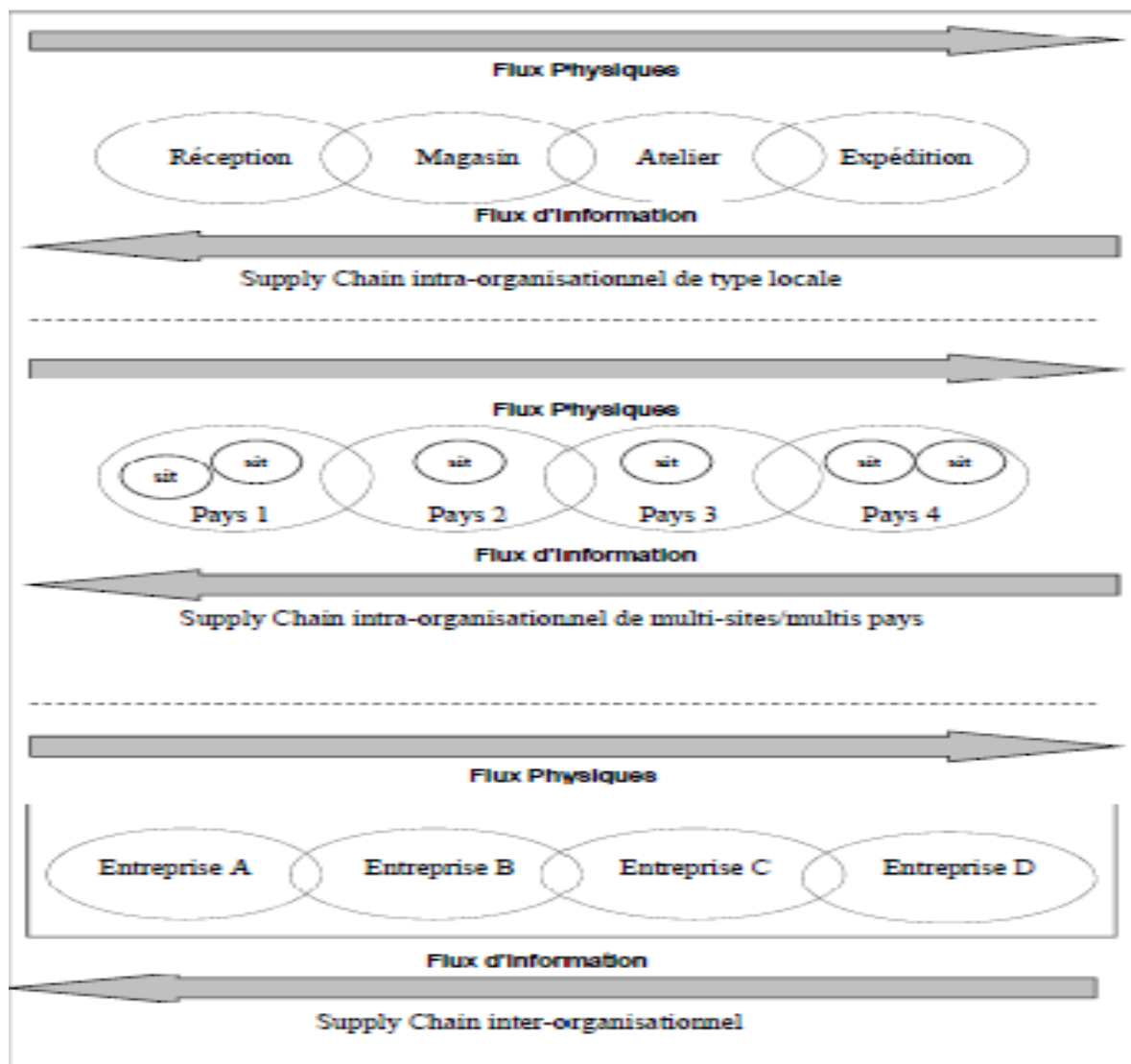


Figure 2.4 - Présentation de l'organisation de la SC

Comme (Emery, 1997) le souligne dans son livre, le concept du SC a pour principal intérêt de faire prendre conscience à chaque entité du fait qu'elle s'inscrit dans un flux qui la dépasse et que son environnement est constituée de trois pôles : les conditions de ses opérations internes (processus, ressources, compétences, objectifs), ses fournisseurs et ses clients. Et ainsi, comme le précise (Lauras, 2004) cette prise de conscience des SC a fait émerger des nouveaux besoins en matière d'intégration d'entreprises et de coordination des flux de matière, des flux d'informations et des flux financiers. Afin de satisfaire ces besoins, des méthodologies et outils ont dû être mis en place : d'où la naissance du SCM (ou gestion de la chaîne logistique).

2.3 Le concept du SCM

Le concept du SCM est apparu vers le milieu des années 1990 (Spalanzani, 2003) après l'évolution des marchés depuis le début des années 80. Cette évolution a conduit à une remise

en cause profonde des modèles organisationnels classiques (centralisés, hiérarchiques et sources de gaspillages) et à l'émergence d'un nouveau paradigme post-bureaucratique (Desreumaux, 1996). Les nouvelles formes organisationnelles se structurent autour de processus de gestion transverses orientés vers les clients (Louart, 1995).

Le SCM s'inscrit dans cette démarche, il correspond à l'intégration des processus dans une démarche de pilotage global (Farmer et al, 1991). Le SCM consiste en un ensemble de pratiques et méthodes de management visant à gérer et coordonner toute la SC, depuis les fournisseurs de matières premières jusqu' au consommateur final. L'objectif est de créer une synergie entre les acteurs tout au long de la chaîne plutôt que de se concentrer sur un de ses maillons en particulier. L'objectif final du SCM est de satisfaire les demandes des clients.

Les travaux académiques les plus cités sont les travaux conduits par Christopher (1992, 1994, 1999, 2005). En effet, Christopher (1992, 1994) a élaboré ses travaux d'abord sur le canal logistique ou les canaux de distribution. Il est considéré comme l'un des pionniers soulignant le rôle stratégique et intégratif joué par le SCM.

Les organisations doivent ainsi procéder à une réorientation profonde de leur système de management. Pour cela, elles doivent modifier leurs structures organisationnelles pour passer d'un système en termes de fonctions à une logique en termes de processus, d'une notion de profit à une notion de performance, d'une gestion de produits à une gestion des clients et d'une logique verticale à une logique virtuelle (Christopher, 1997). A travers ces diverses propositions, (Christopher, 1999) fonde la survie et la prospérité des firmes sur l'existence d'une «SC agile » qui suscite « une adaptation rapide, stratégique, et opérationnelle aux changements à grande échelle et imprévisibles de l'environnement. L'agilité implique la réactivité d'une extrémité de la chaîne à l'autre. Elle se focalise sur l'élimination des freins qu'ils soient organisationnels ou techniques» (Christopher, 1999). Le SCM est alors « une démarche d'intégration des processus opérationnels clés dont la finalité est de créer de la valeur pour les clients et les parties prenantes de la SC » (Christopher, 2005).

De nombreuses définitions du concept de SCM ont été proposées, aussi bien dans le domaine académique que dans le domaine professionnel. Nous les synthétisons par le **Tableau 2.1**.

Une définition universelle et générale du concept SCM a été proposée par le CSCMP : le SCM est défini comme « la planification et le management de toutes les activités relevant de la recherche des fournisseurs, de l'approvisionnement, de la transformation et toutes les activités du management logistique. Il inclut aussi la coordination et la coopération avec les partenaires de la chaîne qui peuvent être les fournisseurs, les intermédiaires, les prestataires de

services logistiques et les clients. Par essence, le SCM intègre le management de l'offre et de la demande dans et entre les entreprises » (CSCMP, 2007).

Tableau 2.1- Définition du SCM

Christopher (2005)	Le Supply Chain Management est alors une démarche d'intégration des processus opérationnels clés dont la finalité est de créer de la valeur pour les clients et les parties prenantes de la Supply Chain.
Spalanzani (2003)	Le Supply Chain Management est définie comme la gestion des flux physiques et d'information du client du client au fournisseur du fournisseur, afin d'offrir une réponse la plus satisfaisante possible aux besoins des clients
Fréry (2001)	Le Supply Chain Management comme la concrétisation d'une organisation qualifiée de virtuelle et définie comme « une forme organisationnelle originale regroupant plusieurs partenaires dont l'objectif est de permettre la mise en œuvre d'effets de synergies ou le développement de capacités/potentiels supplémentaires. »
Simchi-Levi et al.(2000)	La gestion d'une chaîne logistique est un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs, de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée à la bonne quantité, au bon endroit et au bon moment dans le but de minimiser les coûts et d'assurer le niveau de service requis par le client.
Monczka et al. (1998)	Le Supply Chain Management nécessite généralement l'intervention de plusieurs fonctions pilotées par un responsable chargé de coordonner l'ensemble du processus d'approvisionnement en matières ; il nécessite également de relations mutuelles avec des fournisseurs à plusieurs niveaux. Le SCM est un concept "dont l'objectif principal est d'intégrer et de gérer les achats, le flux et le contrôle des matières dans l'ensemble des systèmes, au travers de multiples fonctions et niveaux de fournisseurs".
Cooper et al (1997)	Le management de la chaîne logistique est "une philosophie qui tend vers une gestion intégrée de l'ensemble des flux d'un canal de distribution, du fournisseur à l'utilisateur final."
Holland (1995)	Le Supply Chain Management est défini comme "un ensemble de méthodes et d'outils mobilisés par des organisations ayant pour finalité de mettre en place et de piloter une gestion transversale des flux destinée à satisfaire un client dans les meilleurs délais et aux meilleurs coûts possibles."
La Londe et Masters (1994)	Une chaîne logistique stratégique comprend "au moins deux entreprises d'une chaîne logistique qui passent un contrat à long terme ; le développement de la confiance et l'engagement dans la relation ; la possibilité d'une évolution dans la localisation du contrôle du processus logistique".
Stevens (1989)	La gestion de la chaîne logistique a pour but de synchroniser les besoins du client et le flux des matières provenant des fournisseurs afin de parvenir à un équilibre entre des objectifs – services de haut niveau, stocks minimum et réduction des coûts unitaires – souvent considérées comme contradictoire."
Jones et Riley (1985)	Le management de la chaîne logistique concerne l'ensemble des flux de matières, depuis les fournisseurs jusqu'aux utilisateurs finaux."

De même que pour la SC, nous retrouvons différentes définitions pour le SCM. Sa frontière se limite toujours aux bornes d'une entreprise, concernant la gestion de la SC interne et la gestion de la SC étendue. Nous distinguons également deux types d'approches basées sur les différents niveaux de la SC : Gestion de la SC intra organisationnelle et Gestion de la SC inter-organisationnelle.

2.6.1 Gestion de la SC intra organisationnelle

Cette approche est centrée sur l'efficacité opérationnelle au sein d'une entreprise par la recherche de l'optimisation des flux physiques et l'amélioration des processus opérationnels. (Pichot, 2006). L'AFNOR en a donné la définition suivante :

« Fonction dont la finalité est la satisfaction des besoins exprimés ou latents, aux meilleures conditions économiques pour l'entreprise et pour un niveau de service déterminé. Les besoins sont de nature interne (approvisionnement de biens et de services pour assurer le fonctionnement de l'entreprise) ou externe (satisfaction des clients). La logistique fait appel à plusieurs métiers et savoir-faire qui concourent à la gestion et à la maîtrise des flux physiques et d'informations ainsi que des moyens ».

La gestion de la SC au sein d'une même entreprise consiste à organiser les flux de matières et d'informations au sein de chaque unité de l'entreprise. Elle s'inscrit dans le moyen et court terme. L'implication de l'ensemble des acteurs dans une SC interne permet d'améliorer la position de l'entreprise sur son marché, en stimulant son aptitude à l'innovation, en amplifiant sa réactivité face à la concurrence et en ayant des effets induits positifs sur la performance transfonctionnelle, en termes d'efficience et d'efficacité. (Colin, 2005).

2.6.2 Gestion de la SC inter-organisationnelle

Cette approche est centrée sur la coopération, la coordination entre plusieurs entreprises d'une même chaîne, la gestion peut aussi s'appliquer aux fournisseurs ou clients directs de cette entreprise. Cette approche consiste à créer, en partenariat avec ses fournisseurs et ses clients, une gestion globale des flux de marchandises.

« Une SC stratégique comprend "au moins deux entreprises d'une SC qui passent un contrat à long terme ; le développement de la confiance et l'engagement dans la relation ; la possibilité d'une évolution dans la localisation du contrôle du processus logistique". » (La Londe et al, 1994).

« Le SCM est un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs, de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée à la bonne quantité, au bon endroit et au bon moment dans le but de minimiser les coûts et d'assurer le niveau de service requis par le client. » (Simchi-Levi et al. 2000).

« Le SCM est une stratégie axée sur la collaboration qui permet de lier les opérations commerciales interentreprises afin de parvenir à une vision partagée des opportunités de marché. C'est un arrangement complet qui s'étend de l'approvisionnement en matières premières à l'achat des clients finaux. » (Bowersox et al, 1997).

Selon ces définitions, le SCM peut se définir par la coordination systémique et stratégique entre fonctions internes ou externes d'une ou de plusieurs entreprises (Mentzer et al, 2001). Le SCM est essentiellement un ensemble de pratiques et méthodes de management

visant à gérer et coordonner toute la SC, depuis les fournisseurs de matières premières jusqu'au consommateur final. L'objectif est de créer une synergie entre les acteurs tout au long de la chaîne plutôt que de se concentrer sur un de ses maillons en particulier.

2.6.3 Méthodes et outils applicables au SCM

Le recensement et l'analyse de la définition de la SC et de sa gestion ont permis de clarifier ces notions, la partie suivante consiste en l'étude sur des axes d'amélioration et d'innovation dans le SCM.

Pour l'intérêt de notre étude qui s'inscrit dans l'approche de la SC intra-organisationnelle et multi-sites, nous retiendrons comme définition qu'une SC est comme une infrastructure, des processus et des technologies qui sont en place pour relier les sources, les transformateurs, les fabricants, les distributeurs et les consommateurs finaux. Le SCM va chercher à optimiser la SC et est centrée autour de trois flux :

- Le flux de marchandises en provenance de sources aux consommateurs finals ;
- Les mouvements de fonds pour satisfaire les besoins du marché à des coûts minimum ;
- Le flux d'information pour répondre aux exigences des clients avec efficacité et efficience.

Le SCM d'une entreprise concerne souvent des actions dans trois domaines :

- Niveau organisationnel : il s'agit de trouver une structure qui adopte la gestion de la SC qui est transfonctionnelle. Dans la plupart de cas, les entreprises ont adopté l'organisation matricielle, l'objectif est de dépasser les barrières fonctionnelles qui sont le principal obstacle de SCM.
- Niveau des processus : La gestion des flux dans la SC traverse tous les maillons de la chaîne, cela nécessite de mettre en place des processus transversaux.
- Niveau des systèmes d'information : « La gestion de la SC implique de traiter et d'échanger un volume gigantesque de données ». L'implémentation et l'utilisation des systèmes d'information type ERP, APS sera d'une grande valeur ajoutée. Les ERP ont pour objectif de faciliter les échanges d'information dans les entreprises. Les APS sont des outils d'aide à la décision et d'optimisation. (L.Pichot, 2006).

En parallèle, de nombreuses méthodes sont inventées pour supporter le SCM, nous pouvons citer : le modèle référentiel mondiale (SCOR) ; le modèle référentiel de l'« ASLOG » développé par les chercheurs et professionnels français. Nous pouvons également citer des méthodes qui s'adaptent aux besoins spécifiques par exemple, les méthodes d'optimisation des stocks : l'analyse ABC ; l'analyse d'historiques (méthode endogène) ou l'analyse à partir de

l'étude du marché (méthode exogène). Ensuite, les outils pour la gestion de transport et d'entreposage, comme RFID et WMI.

Un processus reçoit des objets en entrée et lui ajoute de la valeur, par l'incorporation des ressources, le processus produit des objets en sortie (produits/services) qui correspondent aux besoins et aux exigences d'un client (atteinte des objectifs) internes ou externes de l'entreprise. Il ne peut être déclenché que par des événements internes et/ou externes à l'entreprise, c'est-à-dire des changements d'état de composants du système. Chaque processus est en communication avec d'autres et peut être décomposé en sous-processus. Une activité transforme des entrées en sorties en étant soumise à des objets de contrôle et en utilisant les ressources requises et disponibles pendant une durée bien définie.

Un processus de gestion peut être compris comme un enchaînement d'activités liées ou interactives, c'est un ensemble d'activités et de décisions produisant un résultat. Les processus sont liés aux produits et aux ressources. La notion de processus joue un rôle majeur dans la maîtrise de l'évolution des systèmes d'informations et des systèmes informatiques associés. En effet, à cause de la diversité et de la plasticité des technologies de l'information, l'efficacité des systèmes installés dépend de la cohérence entre la stratégie, l'organisation et les systèmes d'informations (Reix, 2002 ; Georgel 2005). Dans cette perspective d'alignement stratégique, la mission première est d'aider l'entreprise à atteindre ses objectifs, sans être dominée par des contraintes techniques.

A ce niveau, chaque entreprise devra identifier et analyser les processus unilatéraux ou/et multiples qui coordonnent chaque activité de la SC. Une fois que ces processus seront évalués, ensuite, elle pourra déterminer les processus qui doivent être intégrés et gérés avec les entreprises partenaires afin d'accroître l'efficacité et la qualité des interrelations qui existent entre les entreprises associées à une SC donnée.

Le modèle SCOR contient plusieurs sections, il est organisé autour de cinq processus primaires de management : Plan, Source, Make, Deliver, Return. Dans ces cinq processus primaires, il y a des sous-processus, qui permettent de décrire de façon plus détaillée les processus

Figure 2.5.

Ce modèle SCOR intègre l'ensemble des processus, des flux et des transactions intervenants du fournisseur du fournisseur au client du client. Il propose quatre niveaux de détail pour la description des processus :

- Le niveau 1 établit le modèle de la SC avec quatre processus génériques : planification, approvisionnement, fabrication et livraison ;

- Le niveau 2 définit différentes catégories à l'intérieur de chacun des quatre processus et reflète la stratégie retenue par l'entreprise pour ses opérations. Cette configuration reflète la stratégie retenue par l'entreprise pour ses opérations ;

- Le niveau 3 permet aux entreprises, d'une part de préciser les étapes de chacune des catégories de processus définies, d'autre part d'identifier les flux d'entrée et de sortie des différentes étapes, les indicateurs de performance associés, les meilleures pratiques, les fonctionnalités des progiciels commerciaux et des outils existants ;

- Le niveau 4 est spécifique à chaque entreprise, et assure la mise en œuvre effective des meilleures pratiques. Il décrit les procédures propres à l'entreprise et de leurs modes d'application.

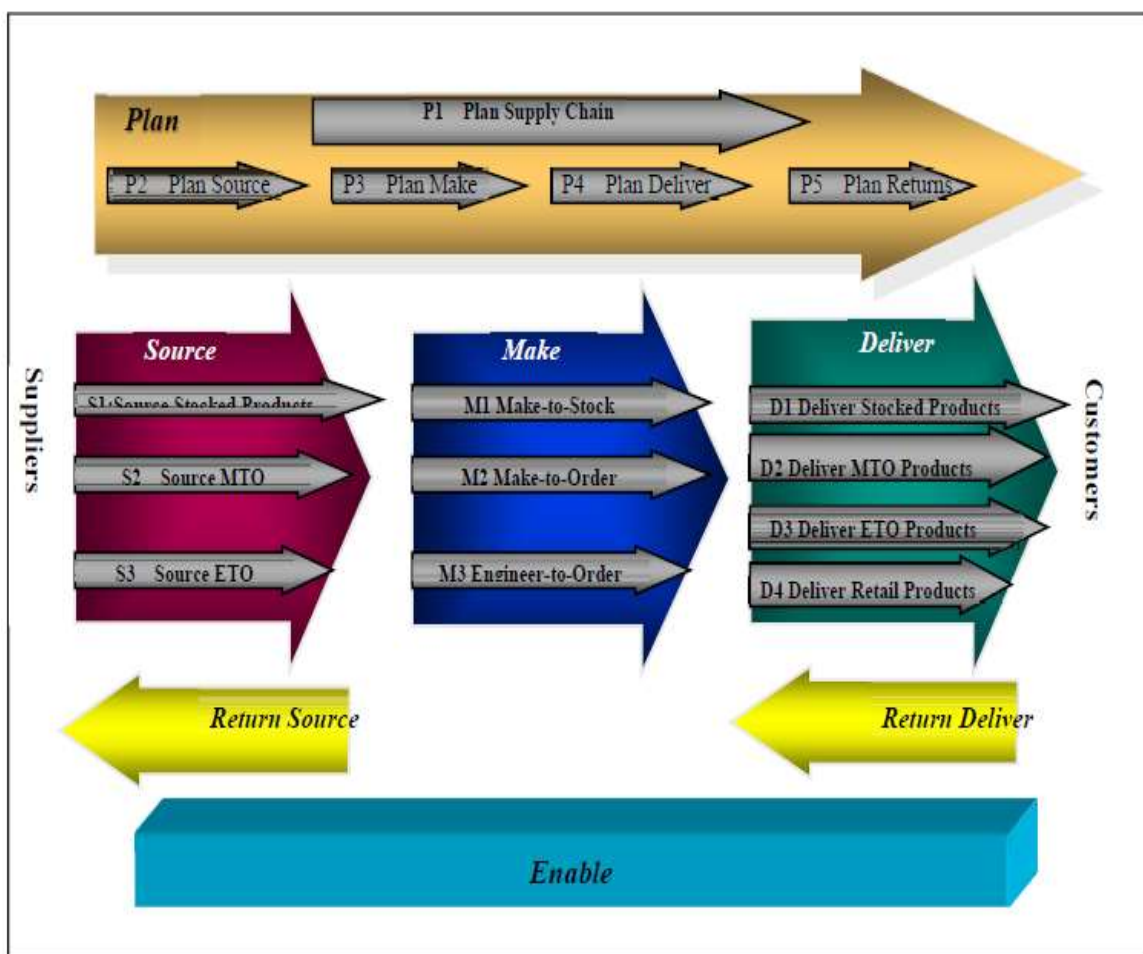


Figure 2.5– Modèle SCOR (SC Council 1996)

2.3.3.1 Les indicateurs de performance SCM

Le pilotage de la SC quel que soit le modèle de référence exige le suivi de la performance, pour cela, les indicateurs de performance sont déployés. Un indicateur, en général, a pour objectif de fournir de l'information aux décideurs pour ensuite piloter les

actions. (P. Lorino, 1997) souligne le rôle important des indicateurs de performance dans le pilotage des projets. Les indicateurs doivent être associés à des «variables d'action», c'est à dire des « leviers» qui permettent de faire évoluer l'indicateur. L'existence d'objectifs est également prise en compte. L'interaction entre ces trois notions est schématisée dans le « triangle d'or du pilotage » **Figure 2.6**.

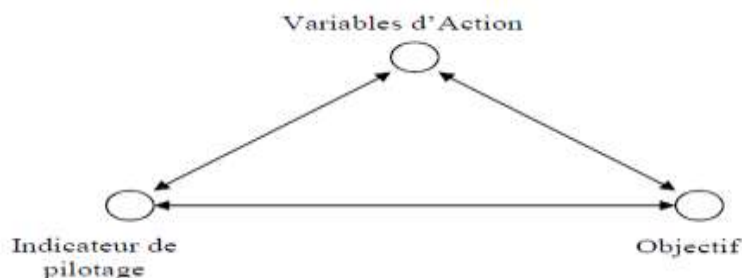


Figure 2.6 Triangle d'or de pilotage (P.Lorino, 1997)

Les indicateurs de performance sont des outils de navigation et de décision. Ils permettent de mesurer une situation ou un risque, de donner une alerte ou au contraire de signifier l'avancement du projet. Le choix des indicateurs dépend des objectifs de gestion. Les indicateurs de pilotage de la SC devraient tenir compte de l'aspect financier et de l'aspect non financier.

Pour cela, le modèle SCOR introduit environ 200 indicateurs de performance pour les processus SC. Ces indicateurs sont classifiés en 5 catégories : fiabilité, réactivité, flexibilité, coût et gestion des ressources. Compte tenu des nombreux indicateurs proposés dans la littérature et dans l'intérêt de notre étude, nous nous sommes appuyés prioritairement sur la contribution de (J. Morana et al, 2003).

A partir de la liste des indicateurs de gestion issue de (Gunasekaran et al, 2001), dans leur étude sur les indicateurs de gestion pour le projet logistique, (J. Morana et al, 2003) ont d'abord regroupé les indicateurs avec plusieurs aspects, ensuite, ils ont lancé une étude auprès des différentes filiales d'une entreprise internationale, ils ont pu obtenir les indicateurs les plus importants et les plus pertinents dans la gestion de la performance du projet logistique. Les caractéristiques des indicateurs proposés par les auteurs :

- Les indicateurs en trois catégories distinctes : stratégique, tactique et opérationnelle ;
- Les indicateurs sont à la fois de nature financière et non financière ;
- La pertinence des indicateurs choisis découle directement la qualité des décisions qui seront prises.
- Les indicateurs concernent plusieurs axes d'évaluation ;
- Les indicateurs sont finalement en nombre assez restreint.

Tous les indicateurs qu'ils ont analysés, ont été classés sur une échelle d'importance, les indicateurs classés en 4ème place sont des indicateurs « assez importants », en 5ème place ce sont des indicateurs « très importants ». Ce classement est présenté dans la **Figure 2.7**.

	STRAT		OPER	
	4	5	4	5
Inventaire total sur → niveau de stock d'entrée [F : •]				
Inventaire total sur → niveau d'en-cours [F : •]				
Inventaire total sur → niveau de produits finis en transit [F : •]				
Délai d'exécution des livraisons [NF : •]				
Ajustement du processus au temps de cycle planifié [NF : •]				
Qualité de l'information [NF : □]				
Réactivité aux livraisons urgentes [NF : •]				
Efficacité du calendrier de planning de distribution [NF : •]				
Flexibilité des systèmes pour satisfaire les besoins spécifiques du client [NF : •]				
Performance de la livraison [NF : □]				
Précision de la prévision [NF : □]				
Temps de cycle total de la <i>supply chain</i> [F : •]				
Niveau de partenariat acheteur-fournisseur [F/NF : •]				
Flexibilité du plan directeur de production [NF : □]				
Délai du cycle de transmission de l'information [NF : □]				
Délai d'exécution de la commande [NF : •]				
Efficacité du circuit logistique du produit [NF : □]				

Légende :

- Indicateurs financier (F) ou non financier (NF), tirés de la liste de Gunasekaran *et al.* (2001) (•) ou issus du prétest auprès d'experts (□).
- Indicateur classé comme stratégique (STRAT) ou opérationnel (OPER) par les répondants.
- Indicateur classé comme assez important (4) ou très important (5) par les répondants.

Figure 2.7 - Indicateurs de la SCM (J.Morana et al, 2003)

L'étude a montré que l'indicateur de « la valeur du stock » est la caractéristique la plus importante, la plus utilisée et de nature financier auprès des experts interrogés, ensuite « le délai de livraison », qui est un indicateur de nature non financier (J.Morana et al, 2003).

Tous les indicateurs sont créés pour contribuer à la réalisation des stratégies de l'entreprise. Nous pouvons représenter la place des indicateurs de performance dans le pilotage stratégique par la **Figure 2.8**.

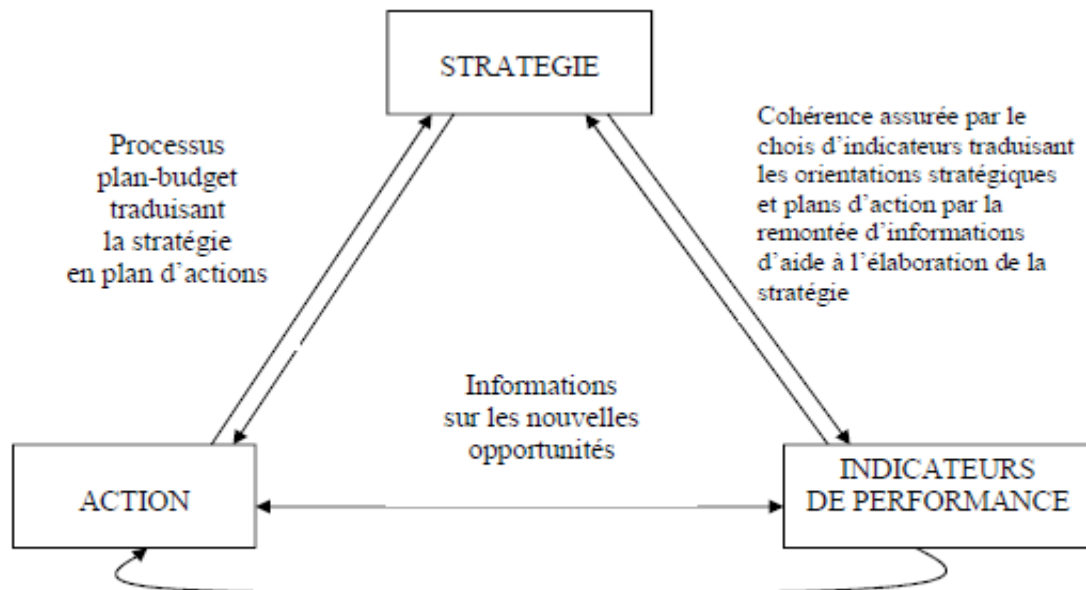


Figure 2.8- Place des indicateurs de performance dans le pilotage stratégique (Y.Pimor, 2003)

2.3.3.2 Le tableau de bord de SCM

De manière traditionnelle, la lecture de l'indicateur de gestion s'établit à travers un tableau de bord. (Bouquin, 2001) définit le tableau de bord comme « un instrument de contrôle et d'action correctrice dans lequel un ensemble d'indicateurs peu nombreux (sont intégrés) pour permettre aux gestionnaires de prendre connaissance de l'état et de l'évolution des systèmes qu'ils pilotent et d'identifier les tendances qui les influenceront sur un horizon cohérent avec la nature de leurs fonctions ».

En effet, le tableau de bord fournit au pilote toutes les informations nécessaires pour prendre les décisions adéquates. Plus généralement, dans l'environnement d'entreprise, le manager conduit son système en fonction de son objectif ou de sa consigne. Il est soumis à un certain nombre de contraintes internes et externes. De son côté, le système subit des perturbations. Le pilote prend ses décisions, les corrige et les ajuste en fonction des informations transmises par son système de mesure **Figure 2.9**.

Le tableau de bord se caractérise par sa :

- Simplicité et clarté : il ne peut posséder qu'un nombre limité d'indicateurs (4 à 5) ;
- Pertinence : il ne peut contenir que les indicateurs relatifs aux responsabilités de son utilisateur ;

- Facilité : les sources de données doivent être existantes et fiable, avec des délais de traitement courts.

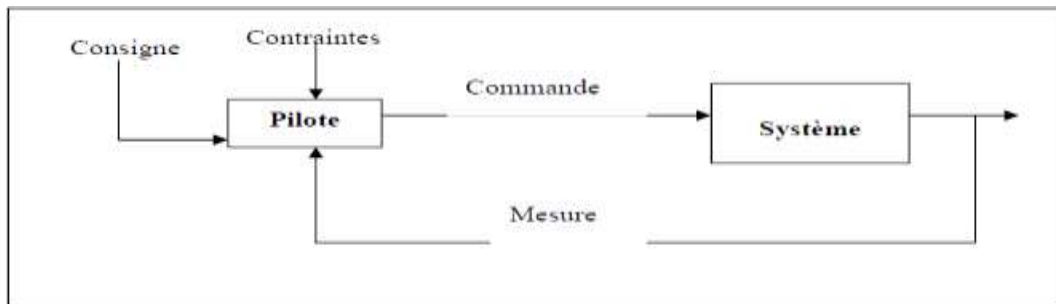


Figure 2.9 Système de mesure : le tableau de bord (A. Fernandez, 2005)

La particularité du tableau bord de la SC est liée à son objectif qui est la satisfaction du client et l'amélioration des processus internes et externes qui seront appréciées par le client. Celui implique pour le management de la SC de s'intéresser aux trois axes : le délai, le coût et la qualité.

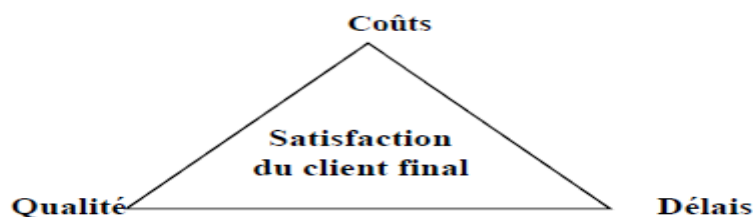


Figure 2.10 Trois axes du SCM (A. Fernandez, 2005)

Dans leur article, (J. Morana et al, 2003) soulignent également qu'un tableau de bord applicable au SCM doit être modulaire et propose plusieurs « niveaux d'entrée ». La finalisation d'un tableau de bord applicable au SCM exige d'associer chaque partie prenante au processus de conception, de construction et de fonctionnement de la SC étendue. Pour cela, une véritable politique de communication doit être présente en amont, du top management vers les niveaux hiérarchiques subalternes.

2.3.3.3 Les progiciels de SCM

La mise en place des systèmes d'informations permet de piloter et d'optimiser la SC à travers les principes du SCM. Le SCM s'adresse aux solutions de planification, à l'anticipation de l'ensemble des flux physiques de l'entreprise en partant de la demande, c'est-à-dire, effectuer la meilleure prévision possible en cherchant à anticiper tout ce qui va se produire pour satisfaire cette demande, jusqu'à l'approvisionnement des fournisseurs. (Nagati, 2007)

Une revue de la littérature et de la presse professionnelle montre l'existence de trois grandes familles de progiciels du SCM qui peuvent être classées selon deux critères : leurs horizons décisionnels et les fonctions principales couvertes par ces outils **Figure 2.11**.

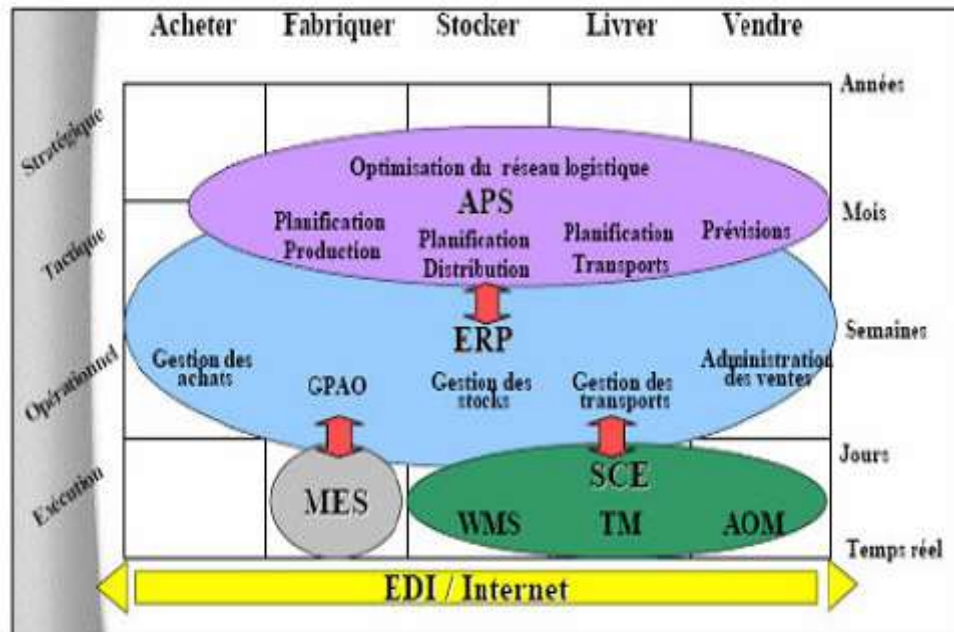


Figure 2.11 - Positionnement des principaux progiciels de SCM⁶(CXP22 1999⁷)

(Nagati, 2007) résume dans sa thèse, trois types de systèmes d'information dans la Supply Chain :

- La planification : ensemble de données et de traitements pour faire des prévisions de consommation et donc de fabrication et d'approvisionnement. C'est le domaine des APS ;
- La gestion : de la gestion commerciale aux achats avec la comptabilité et la GPAO, c'est le territoire des ERP ;
- L'exécution : « la couche basse » où se trouve une multitude de processus (approvisionnements, gestion des stocks, préparation de commandes, expéditions, transport...), c'est le domaine des SCE.

2.4 Innovation dans le SCM

Les études précédentes nous permis de constater que la SC est par nature très innovante. (Spalanzani, 2007) synthétise l'innovation selon les périodes suivantes :

⁶ www.actors-solutions.com.

⁷ Le CXP est un cabinet d'études français indépendant ayant pour but de recenser l'ensemble des progiciels et Autres logiciels dédiés à l'entreprise dans une base de données commune.

- La première a été l'innovation de la recherche de la productivité et celle de la ponctualité à travers la mise en place conjointe des systèmes de planification et de gestion de stock.

- La seconde période vise l'excellence organisationnelle à travers le juste à temps, le Lean management et la volonté systématique de simplification et de la flexibilité.

- Enfin la dernière période, dans laquelle nous sommes entrés il y a une dizaine d'années, est celle de l'organisation en réseau et de l'innovation du SCM.

Les facteurs d'innovation selon l'auteur sont :

- La baisse des coûts de transaction, due à l'amélioration des transports et à l'émergence des nouvelles technologies de communication, les entreprises pourront avoir accès à des zones à prix bas pour s'approvisionner. La dimension collaborative du concept de SC favorise cette nouvelle relation client-fournisseur.

- La recherche d'une compétence distinctive et d'un avantage concurrentiel. Ce nouveau mode de gouvernance pousse les entreprises à améliorer leur savoir-faire en maîtrisant des flux logistiques et en diminuant leur coût de logistique.

- La création de valeur partenariale oblige les entreprises de travailler en réseau, et à maîtriser la circulation des flux dans ce réseau.

- La diminution du niveau des stocks et la méthode de production par le flux tiré. Une gestion performante de la SC permet de minimiser les stocks, à travers une grande réactivité à la demande du client.

- L'agilité ou la capacité de s'adapter. L'agilité n'est pas seulement sur une fonction de l'entreprise, aussi, n'est pas au sein d'un maillon de la chaîne, mais à l'articulation de toutes les fonctions, voire tous les maillons de la SC.

- L'augmentation des taux de service constitue un élément déterminant de la compétitivité exprimée en termes de fiabilité et de réactivité, la performance de la SC peut constituer un argument commercial fort.

Le SCM est lui-même, une innovation et en même temps se trouve dans un processus d'innovation constant. Au niveau des flux physiques, les innovations interviennent sur les méthodes de production, la logistique basée sur le temps, et le « cross-docking⁸ ». Dans la

⁸ Le cross docking est un type de préparation de commandes permettant de se passer des phases de stockage des produits en entrepôt et du picking (prélèvement des unités de valeur (UV) de leur meuble de stockage pour préparer une commande). Wikipédia Site Web

gestion des flux d'information, les innovations incluent l'utilisation de technologies d'information et des partenariats stratégiques pour améliorer la transparence de l'information.

2.5 Conclusion

Ce chapitre nous a permis de délimiter les enjeux théoriques du SCM, à travers ce bref historique de l'évolution de la SC et de son rôle dans l'entreprise.

Une première étape qui consiste à décrire l'évolution de la SC et celle du SCM. Les définitions de ces deux termes sont assez variables d'un domaine de recherche. Cette polysémie se retrouve chaque fois avec les applications de la SC. C'est pour cette raison que nous avons décidé d'étudier ces phénomènes à travers leur évolution, allant d'une SC interne à une SC étendue/globale.

Une deuxième étape qui permet d'étudier les méthodes et les outils applicables au SCM durant son évolution. Ce sont les indicateurs de performance et les tableaux de bord, ainsi que la modélisation des processus de la SC et les progiciels.

C'est pourquoi, face à ces enjeux, il est devenu primordial que le SCM soit dans une démarche d'innovation et que de ce fait l'organisation de la SC soit agile. Ces conditions poussent à introduire des nouvelles méthodes et de nouveaux outils de gestion. (El Ouardighi, 2008) souligne que les problèmes liés au SCM nécessitent la mobilisation de nouveaux outils plus appropriés et plus complexes.

2.6 Synthèse et positionnement

L'objectif de la SC a changé au cours des deux dernières décennies, notamment avec l'évolution de la concurrence entre les organisations. En effet, les études montrent que la concurrence entre les entreprises a été évoluée vers une concurrence entre les chaînes d'approvisionnement et que le marché de la consommation est devenu encore plus incertain (Mentzer, J. T. et al, 2001). Donc, il est devenu nécessaire que chaque maillon de la chaîne doit obtenir des compétences variées pour accroître la flexibilité et pour répondre aux exigences et attentes des consommateurs (Everton et al, 2012).

Le SCM est beaucoup plus large, parce qu'elle «englobe la planification et la gestion de toutes les activités impliquées dans le sourcing, l'approvisionnement, la fabrication, et toute les

activités de gestion de la logistique. Il comprend également la coordination, la collaboration avec les partenaires de la chaîne, qui peuvent être les fournisseurs, les intermédiaires, les fournisseurs de services tiers, et les clients. De même, le SCM intègre la gestion de l'offre et de la demande au sein et entre les entreprises."⁹

Il paraît aussi que ces définitions n'ont pas relaté l'intégration du Lean dans la SC c'est à dire le LSC.

Enfin Le choix du Lean comme stratégie principale des opérations permet d'obtenir la place du leadership au niveau des coûts et en plus avoir une chaîne d'approvisionnement efficace et souple (Tan et al, 2002), (Cigolini et al, 2004).

⁹ The Council of supply chain Management Professionals

Chapitre 3 Les relations entre le Lean et la SC

3.1 Introduction

Après avoir défini le système Lean et ses concepts relatifs dans le premier chapitre, l'évolution de la SC et le SCM dans le deuxième chapitre. Nous allons essayer, dans ce chapitre, de mettre en évidence les relations entre la SC et le Lean au niveau de la réduction des coûts, l'élimination des gaspillages et l'amélioration de la valeur ajoutée. Pour cela, nous nous sommes basés sur les dernières études réalisées dans ce domaine (Everton D., et al 2012), (Arawati A., et al 2012), (Robert M., et al 2006), l'étude¹⁰ du Baromètre SC 2011 et encore l'enquête du (Karl B. Manrodt., et al, 2008) détaillé dans l'**Annexe 1**. Ensuite nous soulignons l'impact du Lean sur la SC à travers les six attributs du LSC. Enfin un résumé de l'enquête de (Karl B. Manrodt., et al, 2008) sur les pratiques Lean dans la SC.

3.2 Présentation de la relations Lean et la SC (LSC)

Les entreprises doivent faire face en permanence aux conséquences des petits et grands événements du quotidien, des ruptures et des chocs plus structurels qui bouleversent leur écosystème de façon durable. L'actualité économique et politique nous rappelle aussi que le rythme, l'ampleur, la complexité de ces changements s'amplifie de jour en jour. La fonction SC, devenue stratégique, est en première ligne pour l'entreprise. Mieux résister ou être le premier à pouvoir tirer profit des événements constituent des atouts majeurs dans la guerre économique.

Récemment quel que soit le domaine d'activité, la réactivité, la flexibilité et la Robustesse de la SC sont des impératifs vital pour assurer la pérennité et la force de l'entreprise, dans un environnement caractérisé par les turbulences qui se sont manifestées depuis 2008.

L'immense majorité des entreprises veulent continuer à investir dans l'agilité et la robustesse. L'atteinte de cette ambition va nécessiter trois facteurs clés de succès :

- Accentuer la collaboration entre la structure SC, les autres directions de l'entreprise, et les partenaires externes (clients et fournisseurs) ;
- Perfectionner les processus de gestion de la demande et de fiabiliser les prévisions ;
- Renforcer les compétences et la culture SC dans l'entreprise.

¹⁰ <http://supplychainmagazine.fr/TOUTE-INFO/ETUDES/BAROMETRE-SC-9.pdf>

Ainsi, les développements futurs de l'agilité et de la robustesse s'appuieront davantage sur une vision plus étendue de la SC.

L'intérêt du Lean, à la fois dans les milieux universitaires et d'affaires, a enregistré une augmentation continue ces dernières décennies. Une partie de cet intérêt est justifiée par les résultats significatifs que le Lean génère en relation avec la réduction des coûts et l'amélioration des standards de qualité dans l'organisation (Furlan et al, 2011), ainsi, que l'élimination des gaspillages **Figure 3.1**.

Toutefois, comme déjà démontré dans plusieurs études, les résultats générés par la mise en œuvre du LM seule ne sont pas suffisantes pour assurer un avantage concurrentiel. La SC doit être alignée sur l'application du Lean dans ses deux directions (en amont et en aval), conduisant au LSC (Everton et al, 2012).

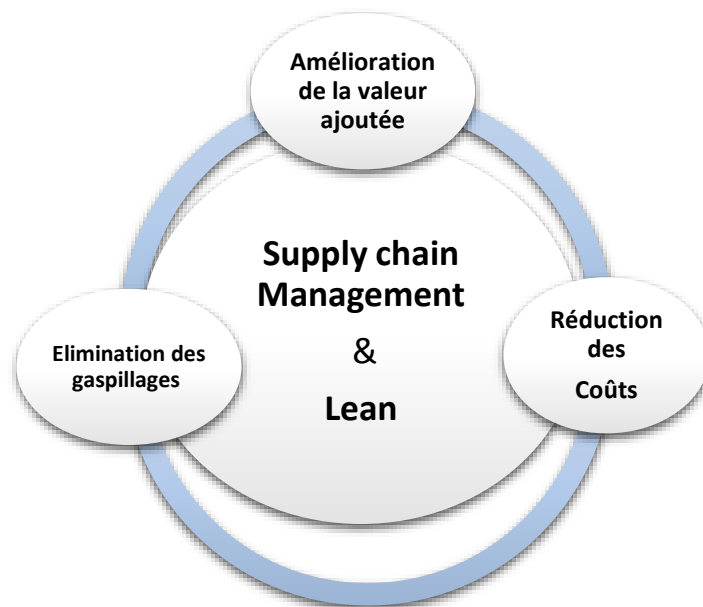


Figure 3.1 Les relations entre le SCM et le Lean (kazmane et al, 2015)

3.2.1 Application du Lean dans la SC

Le Lean est apparu chez Toyota au niveau des systèmes de production, mais est-il applicable dans la SC ?

Le Lean trouve ses originalités dans le TPS. Mais adaptable à tous les secteurs économiques. Il est actuellement au cœur du SCM, à travers l'application d'un ensemble d'outils et de méthodologie qui visent à l'élimination en continu de toutes les formes de gaspillages. Selon (Arawati A., et al, 2012) les principaux avantages sont la réduction des coûts, augmentation de la productivité et le raccourcissement du lead time.

Il y a, cependant, des auteurs qui soulignent une relation mutuelle entre le Lean et le SCM. (Cox A., 1999) note que la mise en œuvre réussie du Lean est directement liée au SCM. En effet, la mise en œuvre pratique du Lean le long de la SC apparaît comme une alternative importante à accroître la compétitivité non seulement en société unique, mais dans la chaîne d'approvisionnement complète. Certains auteurs (Holweg M., 2007) (Womack L., 1996) soulignent également que la mise en œuvre réussie du SCM dépend de l'ensemble intégré des pratiques sociotechniques visant à l'élimination des gaspillages tout au long de la SC.

Par ailleurs, (Chandra et al, 2000) soulignent que la mise en œuvre réussie du système SCM dépend des actions de développement assuré par le Lean aux niveaux des capacités spécifiques :

- Développement de la flexibilité organisationnelle ;
- Développement d'une relation solide avec les fournisseurs ;
- Une pleine coordination dans la SC ;
- Améliorer la qualité de l'information, afin de réduire l'incertitude et les niveaux des stocks ;
- Externaliser les activités qui ne sont pas des compétences distinctives pour l'entreprise ;
- Mettre en œuvre à la demande tirée du système de production, pour la réduction des stocks et des coûts.

Comme indiqué dans le **Tableau 3.1**, il y a plusieurs zones de chevauchement. Pour que le LM soit vraiment efficace aux niveaux des coûts / gaspillages, il doit se concentrer non seulement sur le processus de fabrication, mais sur la SC entière, en examinant et en améliorant les processus de bout en bout.

Beaucoup de littérature parlent sur les avantages du Lean et la distribution. Les points suivants sont le résumé :

- Temps de cycle réduits ;
- La capacité d'offrir à chaque fois au même coût pour l'entreprise ;
- Délais d'exécution prévisibles d'une meilleure utilisation ;
- Amélioration des fonds de roulement par la réduction des stocks ;
- Réduction de la garantie et les coûts de service client grâce à l'amélioration de la qualité.

Tableau 3.1 Comparaison du Lean et le SCM :

Lean	Supply Chain Management
L'accent sur la réduction des gaspillages et les activités à non-valeur	Objectif est de réduire le lead time/ coûts grâce à diverses méthodes
focalisation traditionnel et de succès principalement à l'optimisation en atelier	Accent d'optimiser entre les partenaires de la SC
Utilise un ensemble d'outils structurés	Applique des outils Lean ainsi que met à profit d'autres outils (Six Sigma, TQM, TOC, etc.)
Accent sur aucun stock par "flux continu"	L'accent sur la réduction des stocks grâce à diverses techniques

3.2.2 Définition du LSC

Dans ce contexte, Nous définissons le LSC comme un ensemble d'organisations directement liées par des flux en amont et en aval des produits, des services, des finances et d'informations. Ils travaillent en collaboration afin de réduire les coûts et les gaspillages d'une manière efficace en tirant ce qui est nécessaire pour répondre aux besoins de chaque client.

Pratiquement la SC s'implique à tous les types d'entreprises. Si nous pouvions regarder à travers un télescope au niveau du point d'achat des consommateurs dans les grandes surfaces par exemple et de voir toutes les entités en amont, les activités impliquées, sur tout le chemin du retour au point d'obtention des matières premières, nous pouvions visualiser la SC de bout en bout. Très probablement nous aurions également voir un groupe d'entités et d'activités qui sont complètement indépendants les uns des autres. Ces fonctions autonomes créent des gaspillages. Ces types des gaspillages coûtent de l'argent et du temps, et peuvent même dans certains cas perturber l'écologie de la planète. Les entreprises qui adoptent le Lean travaillent ensemble pour identifier et éliminer les gaspillages là où ils existent dans le but d'apporter une plus grande valeur au client.

3.2.2.1 Conduire le changement LSC

Plus que jamais dans l'histoire, l'environnement des affaires d'aujourd'hui est dans un état constant de changement. L'évolution des besoins des clients, des portefeuilles de produits, les données démographiques du marché et les zones géographiques sont en constante évolution et ont un impact sur la façon dont les affaires sont menées.

Les entreprises ont besoin des méthodes, d'outils et des relations de partenariat commerciales qui leurs permettent d'être plus flexible et de s'adapter plus rapidement à ces changements. En d'autre partie, le besoin de flexibilité a conduit de nombreux fabricants traditionnels à perdre leurs installations et de compter sur les fabricants de contrats nationaux

et internationaux, ou de déplacer la production vers des pays à faible coût, ce qui provoque une SC plus long et plus complexe.

D'après l'enquête du (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (l'annexe 1), les chercheurs ont voulu comprendre le degré d'application du Lean par rapport aux philosophies populaires. Ils ont demandé aux répondants si TQM, Six Sigma ou le Lean avait été appliquée dans divers domaines fonctionnels au sein de leurs entreprises. Les résultats de l'enquête ont été rassemblés dans le **Tableau 3.2**. L'analyse de ces résultats montre que les organisations utilisent les différentes philosophies pour chaque domaine fonctionnel.

Tableau 3.2 - Les principales philosophies d'amélioration continu mises en œuvre aujourd'hui (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir Annexe 1)

Zone	Enquête 2008			Enquête 2005
	Nombre de réponses	TQM	Six Sigma	Lean
stock de matières premières	330	22,12%	18,79%	59,09%
Entreposage	399	22,31%	20,55%	57,14%
Stocks de produits finis	364	25%	18,96%	56,04%
Prévision	209	27,27%	23,44%	49,28%
Transport - entrant	287	28,92%	22,65%	48,43%
La gestion des commandes	305	30,82%	21,31%	47,87%
Transport - sortant	310	31,94%	20,65%	47,1%
Fabrication	515	26,41%	26,6%	46,99%
Gestion des clients	247	39,68%	28,34%	31,98%

L'étude montre également que le Lean a enregistré le plus haut taux d'application dans la zone de la fabrication en comparaison avec les deux autres philosophies.

3.2.2.2 Quelle philosophie d'entreprise gagne le plus d'attraction ?

Dans l'ensemble, Le Lean était la philosophie la plus populaire en cours de déploiement sur l'ensemble des fonctions par une large marge. D'après le **Tableau 3.2**, les réponses sur les neuf domaines fonctionnels liés à la SC ont indiqué l'adoption des principes Lean de plus de 50% des répondants, avec huit des neuf domaines fonctionnels montrant un taux supérieur à 45 % d'adoption.

D'après les auteurs (Karl B. Manrodt., Vitasek k. Richard H. 2008), le Lean est en cours d'adoption à des taux élevés. Il est clair que la philosophie Lean atteint son record au niveau de la zone de fabrication mais elle est en plein expansion à d'autres fonctions liées à la SC. Les fonctions telles que la gestion des clients et la prévision de la demande sont à la traîne des fonctions opérationnelles traditionnelles, mais ils montrent encore un taux d'adoption

importante de plus de 30%. Non seulement la philosophie Lean est la plus largement utilisée, mais elle est également de plus en plus populaire, utilisée dans la plupart des principales fonctions de la SC. Six des neuf domaines montrent la croissance de l'utilisation du Lean au cours des trois dernières années. Les principes du Lean, autrefois considérés comme uniquement applicable aux opérations de l'usine, sont maintenant mis à profit dans les entreprises et en particulier dans leurs SC. Bien qu'il puisse être impossible de créer une ligne droite de flux entre tous les points de contact dans une SC, les principes de Lean peuvent réduire l'impact.

3.2.2.3 Pourquoi étendre le Lean à la SC ?

L'équipe de recherche (Karl B. Manrodt., Vitasek k. Richard H. 2008) (l'annexe 1) a segmenté l'échantillon en trois groupes, en fonction des niveaux d'intégration Lean : les Non-adoptants, Lean Movers et adoptants Lean **Tableau 3.3**.

Les enquêteurs ont appelé le groupe des répondants qui n'ont pas appliqué le Lean ou aucune approche formelle, par les " non-adoptants » ou « Débutant en Lean ». Le groupe représente environ 57 % des répondants.

Le groupe "adoptant Lean", représente environ 14 % des répondants. Ces entreprises ont intégré leurs flux de produits et travaillaient avec des partenaires de la SC pour devenir plus Lean.

Le troisième groupe, " Lean Movers " se trouve au milieu, environ 30% en 2008. Ce sont les entreprises qui sont en mouvement d'une focalisation interne sur Lean pour étendre cette approche avec les fournisseurs et les clients.

Tableau 3.3 - La Mise en œuvre du Lean (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1)

Débutant en Lean/ non-adoptants				Lean Movers		Adoptant Lean			
2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008	2005	2008
12.7%	5.6%	47.4%	50.7%	25.3%	29.5%	9%	4,9%	5.7%	9.3%
Mise en œuvre d'un ou deux outils Lean pour en savoir plus sur l'impact sur la société		Certains outils Lean sont mis en œuvre de façon sporadique dans toute l'organisation		Une approche formelle, intégrée à la mise en œuvre a été élaboré et est en cours de déploiement		flux de produits entièrement intégré, le produit circule librement à travers l'installation		Lean manufacturing est une procédure standard	
		Aucune approche formelle de la mise en œuvre intégrée		formation de sensibilisation est en cours d'exécution au niveau de l'opérateur		Les entreprises partenaires de la supply Chain sont de plus impliquées dans les pratiques Lean communs		activités d'amélioration continue sont entraînées par les opérateurs avec le support de la direction	

À première vue, les groupes non-adoptants et adoptant enregistrent une évolution limitée depuis 2005. Cependant, nous voyons une progression ordonnée et positive à la hausse en ce qui concerne la mise en œuvre Lean, avec plus de croissance au plus haut niveau de maturité et un pourcentage plus faible dans le niveau inférieur, par rapport à 2005.

Des comparaisons ont été faites pour chaque question de l'enquête (voir l'annexe 1), entre les groupes des adoptants et les débutants en Lean. Dans de nombreux cas, des différences importantes en ce qui concerne les mesures financières ont été précisées (Karl B. Manrodt., et al, 2008), principalement la manière de mesurer les indicateurs clés, tels que la rotation des stocks et le chiffre d'affaires facturé non encore encaissé.

La rotation des stocks est le nombre de fois où l'on doit remplacer le stock au cours d'une période donnée- en général un an. C'est l'un des ratios les plus utilisés dans la gestion des stocks, étant donné qu'il reflète l'efficacité globale de la chaîne logistique, depuis le fournisseur jusqu'au client. Ce ratio peut être calculé pour tout type de stock (matériaux et fournitures, travaux en cours, produits finis, ou le tout combiné), et il peut être utilisé aussi bien pour la distribution que pour la fabrication.

- Une faible rotation des stocks est fréquemment associée à un surstock et à la présence d'un stock mort (ou stock immobile). Les faibles rotations entraînent également des problèmes de liquidités et une pression accrue sur le fonds de roulement.

- Une rotation des stocks élevée est généralement positive, car elle indique que les marchandises se vendent rapidement. Elle peut découler d'une bonne gestion des stocks, mais peut également indiquer un stock de sécurité insuffisant.

Le **(Days Sales Outstanding)** ou le (Nombre de Jours de Crédit clients) ou le (Délai Moyen de Paiement des clients), est le chiffre d'affaires facturé non encore encaissé ou l'encours client ou la rotation du crédit clients exprimé en nombre de jours de chiffre d'affaires. Le DSO est une composante du besoin en fonds de roulement.

Le DSO indique le risque client et permet de préciser l'efficacité des mesures de recouvrement internes d'une entreprise, son évolution indique l'amélioration ou la dégradation du risque ainsi que l'amélioration ou la dégradation de la performance du recouvrement.

Comme le montre la **Figure 3.2**, les adoptants Lean avaient significativement plus de faible stock pour soutenir l'activité commerciale, ainsi que moins de jours nécessaires pour

collecter les recettes de ces ventes. L'impact de ces caractéristiques est non seulement sur la réduction du coût des marchandises vendues, mais aussi sur la capacité d'une entreprise à répondre aux changements dans la SC globale, car ils ne portent pas des niveaux excessifs de stock ou avoir de l'argent immobilisé dans les factures des clients impayés.

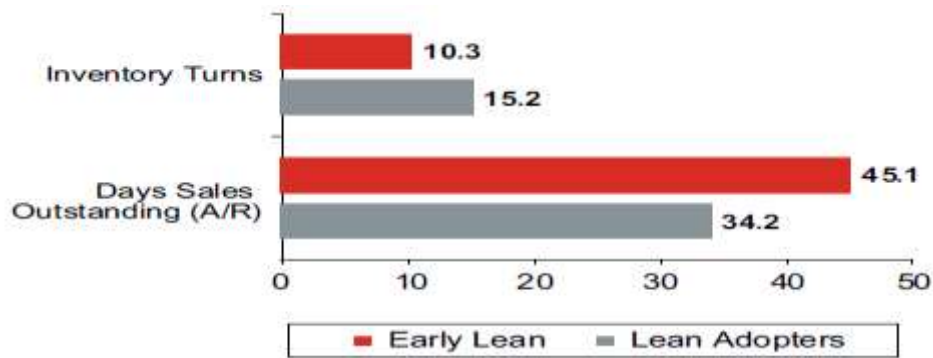


Figure 3.2 - Les avantages LSC (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

Une amélioration de la rotation des stocks de 10,3 à 15,2 donne un pourcentage d'amélioration réelle assez remarquable, dans le taux de rotation près de 48 %. Une société avec 100 millions de dollars par année (le prix des biens vendus) aurait à peu près 9 708 700 \$ en stock à 10,3 de stock de rotation. L'un avec un taux de rotation de 15,2 aurait seulement \$6 578 900, soit une réduction de plus de 3 millions de dollars, avec tous les avantages associés à la réduction des stocks.

Le DSO est considéré comme un indicateur de satisfaction des clients, comme en témoigne le paiement rapide des factures. Processus Lean se focalise sur la production de plus de valeur au client. Lorsque les clients sentent une haute valeur, ils ont tendance à être satisfaits, et les clients satisfaits ont tendance à payer leurs factures plus rapidement.

3.3 Les six attributs LSC

Construire et maintenir une LSC tourne autour des six principaux attributs comme le montre la **Figure 3.3**. Maîtriser ces six attributs conduira au LSC efficace.

Chaque attribut est défini et benchmarké dans la partie suivante sur la base de l'enquête de l'annexe 1 (Karl B. Manrodt et al, 2008) sur un échantillon composé des entreprises des Etats Unis d'Amérique.

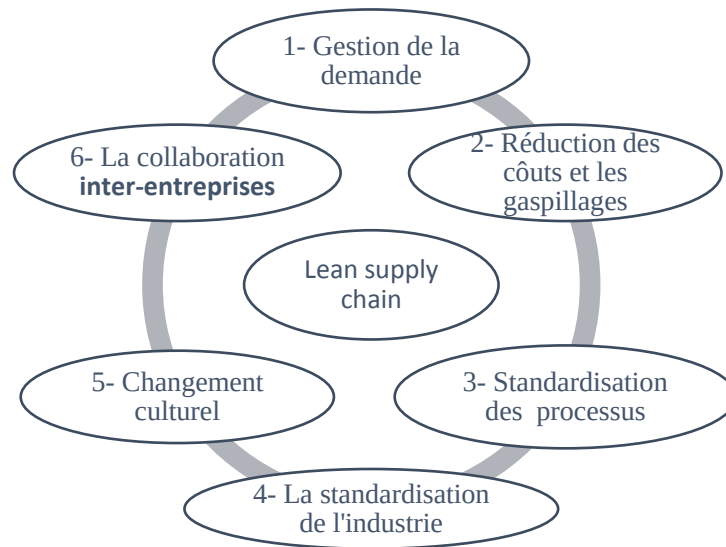


Figure 3.3 Les six attributs LSC

3.3.1 La gestion de la demande

Dans sa forme la plus pure, un tel système serait élaboré à partir des données du point de vente et transmis en amont à tous les membres de la SC, de point à point, sans changement dans le volume. Avec les exigences de l'utilisateur final pour le produit fini. Les fournisseurs à chaque niveau du processus doivent recevoir le signal de la demande du client en aval et le transformer en quelque chose d'utilisable à leurs partenaires en amont. Cela peut être difficile à accomplir, surtout lorsque le choix de travailler en temps réel.

Comment le signal de la demande sera communiqué, à partir du client final sur tout le chemin du retour à travers la SC, d'une manière significative ?

LSC va travailler pour avoir des produits tirés à travers la chaîne en utilisant la demande des clients du point de vente en temps réel. Ce qui minimise la nécessité de prévoir des sur quantités lors du déplacement du signal de la demande le long de la chaîne.

Concernant les partenariats : « *Tout d'abord, vous devez avoir une relation de confiance dans les affaires avec les partenaires avant que vous avanciez très loin dans la collaboration et, en particulier, la mise en place des processus gérés conjointement. Deuxièmement, vous avez besoin d'un soutien de la haute direction pour commencer à travailler avec votre partenaire commercial de manière nouvelle avec un avantage mutuel. Collaborative Planning Forecasting*

Replenishment (CPFR¹¹) est un excellent exemple d'un processus qui change radicalement la relation commerciale entre les deux sociétés ».(Ralph Drayer, Former Executive Procter & Gamble).

D'après les résultats de l'enquête (Karl B. Manrodt., et al, 2008) , environ 40% (Q4 & Q5) des répondants de la catégorie « Supply chain focused », ont indiqué que le produit a été tiré par la chaîne en aval, par l'utilisation des données réelles. Environ 20% (Q5) ont indiqué qu'ils effectuent en «temps réel» l'utilisation de l'échange de données réelles avec leurs clients

Tableau 3.4.

Alors que les entreprises commencent leur voyage Lean, la plupart se rendent compte que ce sera un défi de comprendre et d'évaluer l'impact des changements apportés aux processus des entreprises et les relations qui seront impliqués. Beaucoup des personnes comme *Greg Goodman, président de Hytrol Convoyeur Company*, disait « *qu'il préfère de concentrer les premiers efforts sur les processus internes, qui peuvent être manipulées plus facilement. Ces efforts seront pour élaborer une stratégie pour une deuxième vague liée aux fournisseurs, et enfin passer à la mise en œuvre des processus Lean avec leurs clients* ».

Tableau 3.4 Gestion du signal de la demande (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

Internally Focused				% of All Respondents		Supply Chain Focused			
2005 14.2%	2008 12.0%	2005 30.0%	2008 35.0%	2005 13.6%	2008 13.5%	2005 18.5%	2008 19.3%	2005 14.8%	2008 20.2%
Le produit est «poussé» à travers la chaîne en fonction des prévisions		Les prévisions de la demande sont créés en fonction de l'utilisation réelle du produit (niveau actuel des stocks, ou niveaux min / max, ou des points d'ordre) et les ventes prévues		Les partenaires en aval de la supply chain fournissent des prévisions périodiques pour rendre le partenaire en amont immédiat au courant des exigences		Le produit est "tiré" par la chaîne sur la base des données d'utilisation réelles des partenaires de la supply chain en amont		Le produit est "tiré" par la chaîne en utilisant la demande des consommateurs des systèmes de point de vente en temps quasi réel	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

D'après les résultats de l'enquête (Karl B. Manrodt., et al, 2008), environ 40% des répondants de la catégorie « Supply chain focused », ont indiqué que le produit a été tiré par la chaîne en aval, par l'utilisation des données réelles. Environ 20% ont indiqué qu'ils effectuent en «temps réel» l'utilisation de l'échange de données réelles avec leurs clients

¹¹ CPFR est une méthode basée sur l'amélioration de la supply chain grâce à une collaboration accrue entre acteurs dont certains objectifs sont pourtant contraires (clients et fournisseurs) avec en particulier un partage des informations ayant trait aux prévisions des ventes et à la planification.

3.3.2 Réduction des coûts et les gaspillages

Parfois, la réduction des coûts et l'élimination des gaspillages peuvent sembler être l'accent singulier du Lean. Mais ceci est vrai que dans la mesure où il n'a pas d'impact négatif sur les équations de la valeur client. Certes, l'élimination des gaspillages est l'un des principes clés du Lean.

Dans le sens le plus large, les gaspillages peuvent être le temps, les matériaux, la redondance des processus ou même les gaspillages numériques. Pour parvenir au LSC, les partenaires doivent travailler, ensemble et individuellement, afin d'éliminer les processus inutiles et les stocks excédentaires à travers la chaîne. D'une manière générale, la réduction des gaspillages se traduira par une réduction des coûts de la SC.

Cela ne veut pas dire que les coûts vont diminuer dans tous les domaines. Il est possible que certains coûts pour les fournisseurs puissent augmenter ; par exemple, un fournisseur peut tenir des stocks (Stock géré par fournisseur/vendeur) pour un client, ce scénario causerait l'augmentation des coûts de ce fournisseur. Ces augmentations devraient toutefois être compensées par des réductions dans d'autres domaines de la chaîne de valeur, aboutirait finalement à une diminution des coûts pour le client. Si elle est correctement gérée, le fournisseur doit être compensé de manière appropriée pour compenser l'augmentation.

L'accent du Lean est placé sur la réduction des gaspillages, et non les coûts. Ce n'est pas une question de sémantique, mais une philosophie. Une préoccupation de réduction des coûts peut conduire une entreprise sur un chemin sous-optimale ; tous les gaspillages ne peuvent pas être facilement liés à des coûts, mais les gaspillages auront sûrement un impact significatif.

Rappel des sept gaspillages du Lean :

1. La surproduction en anticipant la demande ;
2. Attente de la prochaine étape de traitement ;
3. Les transports inutiles ;
4. Sur-traitement des parties ;
5. Stock plus que le minimum absolu ;
6. mouvement inutile ;
7. Les pièces défectueuses.

Les pratiquants du Lean ont tendance d'ajouter « La non exploitation des connaissances, compétence et le savoir-faire de leurs ressources humains comme le huitième gaspillage.

Cette focalisation sur les gaspillages et non le coût rend également la conversation avec les fournisseurs et les clients moins menaçants. Si l'objectif est de réduire les gaspillages, la plupart des partis sont plus disposés à discuter de leurs processus avec l'autre. Une initiative visant à réduire le coût est généralement considéré comme une approche pour réduire la marge. Idéalement, les avantages du LSC seront partagés équitablement entre tous les partenaires participants de la SC.

L'accent mise sur la réduction des gaspillages et les coûts est holistique, et ne doit pas se limiter à un seul partenaire dans la SC. Avec un objectif commun de la réduction des gaspillages, les partenaires de la SC peuvent travailler ensemble pour modifier l'une de ces politiques qui les produisent ou qui favorisent leurs existences.

Comment les entreprises peuvent réduire les gaspillages ?

En règle générale, les gaspillages à travers la SC se manifesteront dans les stocks excédentaires. La réduction des stocks peut être facilitée par l'introduction de la personnalisation des stratégies, qui poussent l'assemblage final d'un produit fini au dernier point pratique dans la chaine. Les gaspillages prennent également la forme d'un processus et des tâches à non-valeur ajoutée. Dans de nombreux cas, ceux-ci impliquent des opérations qui sont dupliquées par les divers partenaires tels que les inspections, l'emballage, la validation de l'information, etc. La VSM est un bon processus qui inclut tous les partenaires et qui les aideront à découvrir ces gaspillages de bout en bout.

Tableau 3.5 Les efforts de réduction des gaspillages (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1)

Internally Focused				% of All Respondents		Supply Chain Focused			
2005 20.7%	2008 20.8%	2005 30.8%	2008 25.4%	2005 28.6%	2008 28.7%	2005 16.1%	2008 14.9%	2005 3.8%	2008 10.1%
La réduction des gaspillages se concentre sur les domaines fonctionnels au sein de l'entreprise		La société analyse les processus Internes pour réduire au minimum les gaspillages		Certains partenaires de la SC sont conscients des gaspillages, mais la plupart se concentrent sur la réduction des coûts et l'amélioration de la rentabilité		Certains partenaires de la SC commencent à travailler ensemble pour éliminer les gaspillages		Tous les partenaires de la SC comprennent les processus de bout en bout et travaillent ensemble pour éliminer les gaspillages tout au long de la SC	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

Dans le **Tableau 3.5**, les résultats de l'enquête montrent que environ 25 % des répondants de la catégorie « Supply Chain Focused » (Q4 & Q5) travaillent avec leurs partenaires de la SC sur l'élimination des gaspillages, une augmentation substantielle de 25 % par rapport aux 20 % enregistrés en 2005. Ce changement est encourageant, mais reste clairement un domaine où il y a encore de la place pour plus d'amélioration.

Le contraire d'une focalisation sur les gaspillages et les coûts est un accent sur les activités à valeur ajoutée. Les répondants qui sont intéressés par la réduction des gaspillages et les coûts sont susceptibles d'avoir une meilleure compréhension des activités qui apportent de la valeur pour leurs clients.

Dans la pratique, souvent les différents partenaires de la SC dupliquent inconsciemment les activités. Les résultats de l'enquête montrent que 39 % des répondants (Q3 & Q5), des entreprises travaillent avec leurs partenaires afin de maximiser la valeur des activités en les rationalisant à travers la Supply Chain et en éliminant les activités à non-valeur ajoutée. Cela signifie que 61 % des entreprises interrogées ne collaborent pas ensemble pour éliminer les activités redondantes. Donc c'est une grande amélioration par rapport à 75 % constatée en 2005

Tableau 3.5.

D'après le **Tableau 3.6**, 27 % des répondants (Q4 & Q5) ont indiqué qu'ils travaillent avec les partenaires de la SC, afin d'éliminer les activités sans valeur ajoutée, tandis que près de 72 % des répondants (Q1 & Q2 & Q3), ne comprennent pas le concept de la valeur ajoutée, ou ne sont pas prêt de travailler avec leurs partenaires pour éliminer les activités sans valeur ajoutée. Cela montre une amélioration par rapport aux résultats de 25 % (Q4 & Q5) et 75 % (Q1 & Q2 & Q3) en 2005, mais pas presque aussi grande que prévu, sur la base des réponses à la demande de signal et de la collaboration.

Tableau 3.6 Les activités à valeur ajoutée (Karl B. Manrodt., et al., 2008) (voir l'annexe 1)

2005 12.5%	2008 15.1%	2005 28.2%	2008 24.2%	2005 34.2%	2008 33.0%	2005 21.5%	2008 19.0%	2005 3.6%	2008 8.7%
Aucune distinction claire entre les activités à valeur ajoutée et non-valeur ajoutée		La supply chain individuelle conscient de la valeur ajouter, mais n'a pas travaillé activement pour éliminer les activités à sans valeur ajoutée		Les membres individuels de la supply chain axées sur l'élimination des opérations à non-valeur ajoutée dans leurs propres entreprises		Les Pratiques collaboratives sont explorées avec les fournisseurs ou les clients de la chaîne d'approvisionnement afin d'éliminer les activités à sans valeur ajoutée		pratiques de collaboration sont activement réalisées avec les fournisseurs et les clients afin d'éliminer les activités à sans valeur ajoutée	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

3.3.3 La standardisation des processus

Le troisième attribut du LSC est la standardisation des processus, la méthodologie «5S» est l'une des composantes associée au Lean. La standardisation des processus produira des flux continus dans l'entreprise, un principe majeur de Lean.

Le flux continu est le mouvement ininterrompu du produit ou du service par le système au client. Les principaux inhibiteurs de ce type de flux sont le travail en file d'attente, le traitement par lots et le transport. Ces barrières ralentissent le temps de produit ou service à l'initiation de la livraison (Dave N, 2002).

La perspective de «flux» ou «chaîne de valeur» représente un changement de la pensée verticale à l'horizontale. La pensée horizontale regarde à travers les structures fonctionnelles traditionnelles verticales (cloisonnements), pour identifier les activités interconnectées dans la circulation de la valeur découlant de fournisseurs, à travers l'organisation et aux clients. Se concentrer sur le flux global permet de se concentrer sur l'efficacité du système, non seulement sur l'efficacité des éléments individuels dans une organisation. Le flux est activé lorsque les matériaux et les processus sont standardisés dans la SC, afin de réduire la complexité.

Ces gains d'efficacité peuvent être acquis grâce à la collaboration entre la SC, et en développant des processus standardisés pour une utilisation des produits et services à valeur ajoutée, ainsi, d'éliminer les étapes inutiles ou redondantes.

Une compréhension approfondie des processus de la SC aidera les partenaires à travailler vers la standardisation des processus importants et le déplacement de travail à la pointe la plus efficace dans la chaîne.

Tableau 3.7 la standardisation des processus de planification et la production (Karl B. Manrodt, et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 6,8 %	2008 7.6%	2005 32.7%	2008 26.9%	2005 41.3%	2008 37.1%	2005 12.8%	2008 16.4%	2005 6.4%	2008 12.0%
Aucune tentative des tentatives sont faites afin de standardiser les processus internes ou externes		Les processus peuvent être documentés par l'opérateur, mais peuvent être considérés comme «propriétaire» et ne sont pas partagés avec les partenaires de la SC		Les processus sont documentés et la compréhension générale des processus existe à travers la SC		Les processus utilisés par les différents partenaires de la chaîne d'approvisionnement sont bien compris par tous, mais pas standardisé		Les processus de planification, de production et de gestion des stocks sont définis et standardisés dans la SC	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

D'après le **Tableau 3.7**, Les processus importants qui transcendent les entreprises sont la planification et la production. La standardisation de ces derniers processus pour le groupe Focalisation sur la SC (Q4 & Q5) a enregistré une amélioration de 48%. Cette standardisation, en mettant l'accent sur la planification de la demande, constitue la base pour des améliorations réelles et valables dans les opérations du LSC.

L'exécution des tâches et des services d'une manière standardisée est la nouvelle tendance des entreprises liées de la chaîne. L'identification par La VSM, fournira une occasion pour l'élimination des gaspillages associés à ces processus, ainsi que l'amélioration de la prestation de valeur.

Les avantages obtenus peuvent être non seulement des produits standardisés, mais aussi des procédés utilisés dans la fabrication ou l'assemblage des produits, et cela en partageant les sous-composants à travers les lignes de produits. Ainsi, les composants uniques permettent de réduire les coûts de fabrication, d'entreposage et de développement.

Comme illustré dans le **Tableau 3.8**, plus de 83 % des répondants (Q2 & Q3 & Q4 & Q5) ont fait des efforts pour standardiser les produits à l'interne. Aussi, une stabilité d'environ de 37 % constaté au niveau des répondant (Q4 & Q5), qui sont activement impliqués dans les processus utilisés pour établir et utiliser la standardisation interne du produit. Cette stabilité peut être expliquée par l'effet de l'innovation produit, car il est difficile de standardiser quelque chose qui n'existait pas auparavant.

Tableau 3.8 Les Standards des produits de l'entreprise (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 11,8 %	2008 16.8%	2005 29.5%	2008 22.8%	2005 19.4%	2008 23.5%	2005 27.7%	2008 25.9%	2005 11.6%	2008 11.1%
Les produits sont non-standard		les parties internes tentent d'imposer la standardisation des composants du produit		les parties internes ont convenu de standardiser les composants du produit		rechercher activement des occasions de partager des composants au cours du développement de nouveaux produits		Les produits développés ont une proportion élevée de pièces partagées à partir d'autres lignes de produits	
Aucun des composants partagés									
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

La standardisation contribue à réduire le nombre des différents composants et des fournisseurs. La standardisation des composants et sous-ensembles peut soutenir les efforts de reporter l'assemblage et la finition des produits finis, afin de réduire les niveaux de stocks. La standardisation peut également créer des avantages pour les fournisseurs en amont, qui peuvent en outre stabiliser leurs propres lignes de produits.

Dans les deux enquêtes (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1), les entrevues ont indiqué que même les grands conglomerats avec des entreprises variées et multiformes ont bénéficié de la mise en commun des processus et des standards de produits. Aujourd'hui, différents sites peuvent partager la propriété intellectuelle, les mesures et les meilleures pratiques pour de nombreuses activités, et utiliser des indicateurs pour conduire la standardisation.

3.3.4 L'adoption des standards d'industrie

La standardisation des produits et des processus entre les partenaires commerciaux peuvent encore engendrer des gaspillages, en particulier lorsque des composants communs ne sont pas normalisés. Par exemple, le branchement d'un téléphone sur une prise murale est le même dans tous les 50 Etats Unis d'Amérique, car une norme de l'industrie a été élaborée et acceptée.

La standardisation est un avantage pour les clients, en utilisant des produits standards, une sûreté de fonctionnement améliorée. Cependant, la standardisation de l'industrie diminue également la nature exclusive d'un produit, ce qui pousse à la création de d'autres facteurs concurrentiels qui donnent le choix aux clients, comme le choix d'un fournisseur qui dispose d'une SC efficiente.

Tableau 3.9 Les standards des produits de l'industrie l'entreprise (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 16,5 %	2008 19.3%	2005 13.9%	2008 16.0%	2005 42.9%	2008 33.3%	2005 14.1%	2008 17.1%	2005 12.7%	2008 14.2%
Pas de standards d'industrie et les produits sont considérés comme "propriétaire"	Les partenaires de la supply chain individuelles tentent de fixer leurs propres standards en dehors des groupes de standardisation de l'industrie			Les partenaires font usage partiel des standards de l'industrie dans le développement de nouveaux produits		Les partenaires conviennent de standardiser les produits en fonction des standards établies par des groupes extérieurs		Les partenaires participent à des standards industries des organismes Partenaires utilisent les standards de l'industrie dans le développement et la fabrication de produits	
Q1	Q2			Q3		Q4		Q5	

Dans le **Tableau 3.9**, environ 65 % des répondants (Q3 & Q4 & Q5), ont indiqué qu'ils utilisent des standards d'industrie lors de l'élaboration de nouveaux produits. En 2008, toutefois, 31 % des répondants (Q4 & Q5), ont indiqué que leurs partenaires de la SC sont d'accord sur les standards, afin de les utiliser dans les produits, un gain impressionnant par rapport à 27 %

(Q4 & Q5), enregistrés en 2005. A l'autre extrémité de l'échelle, le pourcentage est passé de 30 % à 35 % pour les répondants (Q1 & Q2), les entreprises qui tentent de se différencier par l'introduction des produits uniques et exclusifs.

D'après le **Tableau 3.10**, 28 % des répondants (Q4 & Q5), ont indiqué que leurs entreprises utilisent des formats standardisés pour l'échange d'informations entre les partenaires de la SC, une amélioration de 54 % par rapport à 2005. Une catégorie des répondants qui représente 32 % (Q2), faisant simplement les données disponibles avec aucune tentative pour aider leurs partenaires à faire usage de ces derniers. Cependant, les répondants (Q1), qui représente 24 % considèrent qu'ils sont propriétaires de leurs données et ne font aucune tentative de les partager avec leurs partenaires.

Tableau 3.10 Les standards de données (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 20,9 %	2008 24,1%	2005 41,9%	2008 31,6%	2005 19,3%	2008 16,9%	2005 15,3%	2008 20,0%	2005 2,6%	2008 7,5%
Les données sont considérées comme exclusives et ne sont pas partagées		Les partenaires de la supply chain individuels rendent l'information disponible pour les partenaires clés, mais ne font aucun effort pour aider à la conversion de données		Les partenaires de la supply chain clés (2 ou 3) développent conjointement la cartographie pour convertir les uns des autres formats propriétaires de données		Les principaux partenaires de la supply chain (2 ou 3) utilisent des formats de données standardisés pour l'échange d'informations		Tous les partenaires de la supply chain échangent les données liées aux produits, la disponibilité et les ventes en utilisant des formats globaux et / ou standard données	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

Le LSC a besoin d'informations librement échangés, disponibles et dans un format standardisé. Puisque le partage des données est un élément clé de la collaboration dans la SC, l'amélioration dans ce domaine peut être l'intérêt des recherches d'avenir.

La standardisation ne se limite pas aux produits, mais peut aussi entraîner la façon dont l'information est partagée à travers la SC. Alors que les entreprises augmentent les capacités de leurs systèmes SC, ils augmentent la quantité des données qui ne cessent d'augmenté de façon exponentielle. Pour organiser, comprendre et tirer parti. Les entreprises doivent ajouter des capacités RFID.

3.3.5 Le changement culturel

Les partenaires de la SC, depuis les fournisseurs en amont et aux clients en aval, doivent collaborer pour fournir de la valeur à l'utilisateur final.

La collaboration doit commencer par la compréhension et l'acceptation du concept par la direction, ensuite la communication claire à la main-d'œuvre en insistant sur la nécessité de la collaboration. Sa promotion doit se poursuivre par l'utilisation des réunions périodiques, des discussions et des échanges d'informations entre les partenaires de la SC.

L'application des concepts Lean dépend des gens. La mise en œuvre réussie de Lean peut nécessiter un changement dans toute la culture d'une entreprise. Un des plus grands défis de l'adoption Lean est les personnes qui font encore des travaux à l'ancienne, résistant aux changements et qui ont un intérêt à maintenir la Statu Quo.

Évaluation de l'organisation

Comment les répondants de l'enquête (voir l'**annexe 1**), perçoivent les gens dans leurs organisations ? Les employés sont-ils considérés comme des catalyseurs d'amélioration ?

Tableau 3.11 Les Personnes (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 9,4 %	2008 10.2%	2005 21.9%	2008 19,0%	2005 27,3%	2008 27.2%	2005 26.3%	2008 27.2%	2005 15.1%	2008 16.3%
Les employés sont considérés comme étant des consommables		Les gestionnaires concernés au sujet des employés, mais peu de soutien institutionnel ou des ressources		Les gestionnaires travaillent activement pour gérer le turnover des employés		Les ressources disponibles pour le développement des employés		Les employés croient qu'ils sont un atout précieux	
La plupart des formations se limite à de la formation professionnelle						culture d'amélioration continue en place dans la plupart des départements		processus d'amélioration formelle en place	
Q1		Q2		Q3		Q4		Q5	

Les résultats de l'enquête **Tableau 3.11**, ne montrent pas de changement au niveau la relation des répondants avec leurs employés. En 2005, environ 69% des répondants (Q3 & Q4 & Q5) ont indiqué qu'un processus actif était en place pour améliorer le développement des employés, afin de réduire le turnover. En 2008, la même réponse est passée à environ 71 %. Les réponses indiquent que peu de support institutionnel existait pour la formation, et que les employés ne sont pas perçus comme des acteurs, les répondants de la catégorie (Q1 & Q2) ont légèrement diminué, passant d'environ 31 % à 29 %. Il est néanmoins encourageant, car un investissement dans la formation est considéré comme une première étape pour aider les employés dans le projet Lean.

Les personnes feront réussir le Lean ?

« Je pense que les entreprises se trompent quand ils ont mis trop d'attention sur les outils tels que Lean Six Sigma, et non pas sur les personnes », Andy Taylor, chef de

l'exploitation au Turtle Wax. *"Pour que le processus soit couronné de succès, les personnes doivent être des vrais croyants qu'ils travaillent pour une grande entreprise, avec des personnes formidables, qui essaient de faire des grandes choses. Lorsque vous obtenez une masse critique de vrais croyants, des outils tels que Lean Six Sigma leur permettront d'obtenir l'endroit où ils veulent être "*.

John Naso de OfficeMax estime que *« la stratégie Lean de l'entreprise devient une partie opérationnelle de leur culture »*. Dans le cadre de leurs efforts visant à développer la compréhension et l'acceptation, OfficeMax a mis au point des exercices de formation éducatifs qui mettent l'accent sur la formation des collaborateurs pour voir les opérations différemment.

Superheroes of Lean

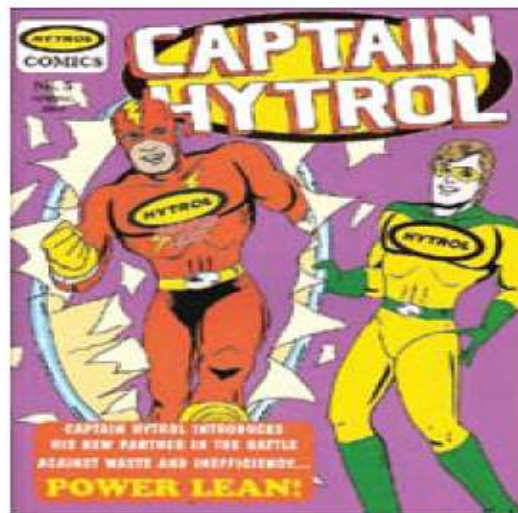


Figure 3.4 Couverture de la bande dessinée de la société Hytrol « Capitaine Hytrol»

De nombreux enseignants s'efforcent de rendre l'apprentissage amusant. Mais est-il un moyen de rendre le Lean manufacturing amusant ?

Hytrol Conveyor Co. Inc. Donne un coup de feu avec une bande dessinée qui explore les aventures de «Capitaine Hytrol», ainsi que ses amis "Power Lean» et "Safety Lady."

Selon le président Hytrol Greg Goodner, *« Nous avons vu que le Lean a créé le plus grand changement que cette société n'a jamais vu au cours de ces 25 ans que je suis ici, et nous avons besoin d'un moyen de transmettre notre besoin du Lean aux employés avec un esprit et d'une manière positif. Notre objectif n'était pas d'enseigner aux gens comment mettre en œuvre le Lean, mais mettre les personnes conscients de pourquoi et comment les choses se*

passaient, et comment ils ont affecté nos opérations et, en fin de compte, nos clients utilisateurs finaux ».

Le personnel et la direction ont travaillé ensemble pour identifier les attributs clés pour la compréhension de Lean et de créer un livre de 56 pages pour aider l'organisation à comprendre le "parcours remarquable du LM.

3.3.6 Les collaborations inter-entreprises

Un catalyseur des collaborations inter-entreprises est l'utilisation des équipes. Dans une LSC, ces équipes ne sont pas fonctionnellement orientées ou concentrés sur leur organisation. Ils ont une perspective plus large et considèrent ce qui est bon pour la SC.

Les partenaires de la SC s'appuient sur les principes du Lean, afin de définir la valeur et la compréhension de la chaîne de valeur pour maximiser la valeur ajoutée apportée au client.

Des services ajoutés, indépendamment de la valeur perçue aux partenaires de la SC, sont considérées comme des vraies valeurs s'ils sont compris et souhaitées par le client.

Tableau 3.12 Vue d'équipes culture (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (voir l'annexe 1)

2005 10,3 %	2008 12.2%	2005 46.0%	2008 39,4%	2005 19,2%	2008 18.3%	2005 20.8%	2008 23.3%	2005 3.8%	2008 6.8%
Peu ou pas recours à des équipes d'amélioration des processus	Certains utilisent des équipes fonctionnelles au sein d'une entreprise			Les membres de l'équipe aux seins des entreprises membres de la SC individuelle travaillent activement ensemble pour les processus internes que «What's In It For Me " (WIIFM) a été adressée à tous les niveaux et est compris et acceptée		Les équipes de la SC internes existent pour développer une compréhension de la façon dont les pratiques d'amélioration des processus peuvent être mises en œuvre à travers les partenaires de la SC		Les équipes de la SC de reconnaissent de manière proactive les opportunités et d'adopter des changements positifs pour le bénéfice de l'ensemble de la SC, même si cela signifie moins de revenus pour le compte de leur entreprise individuelle	
Les équipes travaillent au sein d'une direction fonctionnelle seulement									
Q1	Q2	Q3		Q4		Q5			

En ce qui concerne les équipes, les résultats de l'enquête, présentés dans le **Tableau 3.12** ont été positifs. Environ 90 % des répondants (Q2 & Q3 & Q4 & Q5) ont mis en place une certaine forme d'équipes inter-fonctionnelles, avec une occurrence d'environ 48 % (Q3 & Q4 & Q5), des équipes transversales de la SC. Les partenaires de la SC devraient se concentrer sur le développement des équipes inter-partenaires pour améliorer leurs relations de travail et fournir une base pour toutes les activités du LSC (Karl B. Manrodt., et al, 2008).

Les outils pour la construction de l'équipe :

Les répondants ont révélé que les bulletins d'information qui traitent les initiatives Lean et les activités de la SC interne avec les fournisseurs et les clients sont des bons outils pour maintenir une atmosphère d'équipe et une prise de conscience positive.

Boeing prend son rôle de fournisseurs enseignants Lean. Rick Behrens, directeur principal de Boeing de développement des fournisseurs, a souligné l'importance d'établir des relations étroites avec les fournisseurs à plusieurs niveaux, de l'équipe de mise en œuvre à l'équipe exécutive. La société est particulièrement attachée à la diffusion des techniques de Lean. « *Si nos fournisseurs ne sont pas à bord, nous ne sommes pas vraiment en train de faire le Lean* ».

Enseignement Lean :

Boeing utilise un " outil d'évaluation de Lean fournisseur", pour aider à obtenir une base de référence pour comprendre le niveau de maturité d'un fournisseur. L'entreprise peut déterminer les meilleures ressources et les efforts d'éducation pour améliorer les domaines de levier identifiés pour les fournisseurs.

Pour les fournisseurs débutant avec le Lean, l'équipe de Behrens s'occupe de l'enseignement des bases du Lean, l'importance et les démarches qui proposent des aides à la fois pour le fournisseur et pour Boeing, afin d'accroître leurs activités. Si le fournisseur est disposé d'un niveau avancé dans le Lean, Boeing peut aller chercher des lacunes pour aider l'entreprise à améliorer ses processus Lean.

3.4 Conclusion

La gestion du LSC est comme le Lean, il n'est pas une destination que l'on peut atteindre, mais plutôt un voyage à entreprendre. Il est un voyage de conscience, l'introspection et à l'amélioration.

La grande question est toujours posée avant le début du voyage : Sera-t-il utile ? Les données de l'enquête du (Karl B. Manrodt., et al, 2008), à la fois qualitative et quantitative indique que les entreprises peuvent réaliser des améliorations significatives en travaillant sur les attributs cités précédemment. Ce voyage est basé sur des faits et non pas seulement sur la

croissance. La collaboration avec les autres, et le meilleur moyen de prendre le chemin vers une LSC.

3.5 Synthèse et positionnement

Dans ce chapitre, nous nous sommes basés sur les résultats empiriques de l'enquête de (Karl B. Manrodt., et al, 2008), les dernières études réalisées dans ce domaine par des auteurs comme (Everton D., et al 2012), (Arawati A., et al 2012), (Robert M., et al 2006), l'étude du Baromètre SC 2011, afin de mettre en évidence les définitions, les relations, l'impact et les attributs entre la SC et le Lean.

Nous définissons la LSC comme une ensemble d'organisations directement liées par des flux en amont et en aval des produits, des services, des finances et d'informations qui se travaillent en collaboration, afin de réduire les coûts et les gaspillages d'une manière efficiente, en tirant ce qui est nécessaire pour répondre aux besoins de chaque client.

Nous avons présenté les six principaux attributs qui participent à la construction et le maintien d'une LSC :

- 1- La gestion de la demande ;
- 2- La réduction des coûts et les gaspillages ;
- 3- La standardisation des processus ;
- 4- La standardisation de l'industrie ;
- 5- Le changement culturel ;
- 6- Les collaborations inter-entreprises.

Si nous pouvons se concentrer sur un seul attribut et une seule amélioration de la SC, il serait d'améliorer la gestion du signal de la demande au sein des organisations et de la communiquer aux fournisseurs. Cela conduira à une meilleure performance de la SC.

Nous synthétisons les faits marquants de l'enquête (Karl B. Manrodt., et al, 2008) (Annexe 1) suivant :

- Le grand fait c'est que les entreprises commencent à mettre en œuvre les pratiques du Lean dans la SC ;
- Les obstacles de la mise en œuvre d'une LSC se poursuivent, mais ont été réduites par rapport à 2005 ;

- Le Lean a la capacité d'être un élément de changement culturel et, en fait dépend de changement culturel pour le succès ;

- Les gains financiers éprouvés sont le résultat de la mise en œuvre des stratégies LSC.

L'une des conclusions les plus frappantes de cette enquête est que, statistiquement, les adoptants Lean avaient significativement de faible stock pour soutenir l'activité commerciale, ainsi que moins de jours nécessaires pour collecter les recettes de ces ventes. Ces caractéristiques permettent non seulement la réduction des coûts, mais ils ont également un impact considérable sur la capacité de l'entreprise à répondre aux changements dans la SC globale, parce qu'ils ne portent pas des niveaux excessifs de stocks ou avoir de l'argent immobilisé dans les factures des clients impayés.

Chapitre 4 : Les stratégies SC

4.1. Introduction

Après la définition du système Lean et ces concepts relatifs dans le premier chapitre, l'évolution de la SC et le SCM dans le deuxième chapitre, les relations entre la SC et le Lean au niveau de la réduction des coûts, l'élimination des gaspillages et l'amélioration de la valeur ajoutée dans le troisième chapitre. Dans ce chapitre, nous abordons d'abord :

- Le contexte général des Stratégies SC ;
- Les quatre Stratégies génériques de la SC, qui sont la Stratégie LSC, agile SC, Résilience SC et Green SC,
- les éléments de la formulation des Stratégies SC,
- Les Stratégies de la SC qui émergent actuellement selon la littérature,
- Les tendances actuelles de la SC.

4.2. Contexte général des stratégies SC

Définir une stratégie SC sur la base d'une vision holistique des flux, vise à accroître les ventes par une meilleure réponse aux attentes de service des clients, tout en optimisant les coûts et les stocks par une meilleure organisation des flux.

La stratégie SC considère généralement 3 leviers fortement interdépendants¹² :

a) Le service aux clients :

- Quel niveau de service à offrir aux différents types de clients compte tenu de leurs besoins spécifiques et du contexte concurrentiel ? (délai, disponibilité, services à valeur ajoutée, etc.)
- Quelle réactivité à mettre en place pour la mise sur le marché des nouveaux produits et innovations ?

b) Le réseau industriel et logistique :

- Où faut-il choisir les fournisseurs et implanter les usines ? Quel est le bon niveau de concentration compte tenu des effets d'échelle et des besoins de réactivité et de proximité aux marchés ?
- Quel doit être la densité du réseau de centres de distribution ? Combien de niveaux faut-il mettre en place entre les sites industriels et les marchés ?

¹² <http://www.argon-consult.com/expertises/supply-chain/strategie-supply-chain>

c) Les modèles Supply Chain :

- Où positionner le point de découplage pour optimiser les coûts et les stocks (make-to-order, configure-to-order, deploy-to-order, store and sell...) ?
- Faut-il différencier les modèles en fonction des segments clients et produits ?

Cependant, l'organisation fonctionnelle des entreprises conduit généralement à étudier de façon isolée chacun de ces leviers.

De nombreux facteurs ont influencé les entreprises d'aujourd'hui, et continueront certainement à influencer les choix logistiques pour les années à venir (Bernard J. et al. 1995) :

4.2.1 Tendances à la globalisation en hausse

Les sociétés sont de plus en plus impliquées dans des structures plus larges, et ce, pour de nombreuses raisons. L'élévation du niveau de vie dans les économies développées, la réduction des barrières commerciales, l'effondrement des économies planifiées dans les pays de l'Est ont stimulé le commerce mondial. Le traité de libre-échange Nord-Américain et l'extension du statut de nation la plus favorisée à la Chine ont renforcé les relations commerciales internationales. Pour les sociétés américaines par exemple, ce contexte a ouvert de nouveaux marchés à l'étranger, des opportunités de nouvelles sources de matières premières et de produits, ainsi que de nouveaux sites d'implantation. Dans la plupart des cas, ces options ont rendu plus complexes les systèmes SC. En effet, la globalisation du commerce a renforcé la compétition entre les entreprises, ce qui a provoqué une pression plus forte sur leurs SC.

4.2.2 Fusions et acquisitions

Au cours des années 80, les grandes entreprises ont connu des rachats, des prises de participation et des fusions. Certaines entreprises ont subi jusqu'à 5 restructurations sur une période de 10 ans. Dans la plupart des cas, des sociétés puissantes ont émergé, mais les fusions et les absorptions ont souvent déstabilisé les opérations SC et ils ont généré des capacités SC excédentaires voire redondantes dans les entreprises nouvellement constituées. La vague des fusions a cessé aujourd'hui et les nouvelles combinaisons n'ont pas toutes été soldées de succès, en effet, un bon nombre d'entreprises fusionnées et restructurées essaient toujours de rationaliser leurs fonctions SC.

4.2.3 L'entreprise allégée

L'impact de la crise économique qui a caractérisé les entreprises ces dernières années a causé des réductions au niveau du volume de leurs opérations. Dans certains cas, il s'agissait

de diminuer le nombre des sites, de réduire le volume des équipements et d'éliminer les capacités de production excédentaires. Ces entreprises recherchaient les moyens de comprimer de manière durable les effectifs (ouvriers et cadres), en éliminant les fonctions qui n'apparaissaient pas essentielles, et en augmentant la productivité des ressources restantes.

Dans ces conditions, les fonctions SC ont été touchées, dans la mesure où la SC est une fonction qui demande beaucoup de main-d'œuvre, ainsi que les coûts et les bénéfices spécifiques sont difficiles à quantifier. Les pressions de réduire la taille des ressources SC ont souvent biaisé la sélection d'une stratégie SC appropriée.

4.2.4 Augmentation de la concurrence, de la complexité et de l'incertitude

Les décisions commerciales sont devenues plus complexes. La dérèglementation des transports a permis de nouer des relations nouvelles et fructueuses avec les transporteurs tout en réduisant le coût d'acheminement des marchandises. Elle a aussi provoqué un rétrécissement de l'offre de transports et des incertitudes considérables dans ce secteur. L'attention portée à l'environnement, le recyclage et les économies d'énergie ont été des préoccupations que les opérations SC ont dû prendre en compte. Un contrôle peu rigoureux des matières, les contraintes de retour des produits, et celles relatives à leur fiabilité ont augmenté le coût et accru la complexité des opérations SC. Toutes ces données, parmi d'autres, influencent la détermination d'une stratégie SC.

4.2.5 Nouvelles Technologies de l'Information

Alors que de nombreux facteurs ont contribué à rendre plus complexes les opérations SC au cours de la dernière décennie, un facteur environnemental a influencé positivement ces opérations. Il s'agit sans aucun doute le développement des technologies de l'information et de la communication, permettant d'exécuter et de contrôler les systèmes SC. Des progrès spectaculaires ont été réalisés dans l'amélioration de la puissance et dans la réduction des coûts des systèmes informatiques, particulièrement dans le secteur des progiciels ou des ordinateurs personnels. Outre les progiciels gérant les banques de données, qui se sont révélés extrêmement utiles aux opérations SC, une nouvelle génération de logiciels spécifiques a émergé, permettant de gérer le MRP, DRP, les prévisions de la demande, les possibilités d'implantation, la distribution, les coûts du transport, et d'autres paramètres. Finalement, des réseaux de télécommunication efficaces ont été développés permettant d'injecter un nombre important de données dans les systèmes informatiques et de transférer les informations d'un système à l'autre. La lecture des codes-barres et des autres technologies d'identification sont disponibles

et largement utilisées, ce qui évite de rentrer les données manuellement. L'EDI assure le transfert direct des informations d'une machine à l'autre, avec un standard commun, ce qui permet aux entreprises de procéder automatiquement à des transactions. Les ressources propres à chaque entreprise, la capacité de mettre en œuvre des systèmes logistiques informatisés, les systèmes de contrôle permettant de traiter la complexité croissante du monde des affaires, tout cela intervient nécessairement dans le choix d'une Stratégie SC.

4.2.6 Les enjeux de la détermination d'une Stratégie SC

Le SCM est un concept de défis, avec des objectifs insaisissables et un facteur de succès critique pour les entreprises d'aujourd'hui (Qi et al, 2009 ; Duarte et al, 2011). En conséquence de l'importance du SCM, les entreprises recherchent les moyens d'améliorer leur performance (El-Tawy et al, 2011), de prendre des décisions stratégiques et d'élaborer des stratégies concurrentielles qui ajoutent de la valeur aux yeux des clients (Lee, 2002 ; Ambe et al, 2011).

Une stratégie SC spécifie comment une entreprise atteindra ses avantages concurrentiels grâce à ses capacités, comme des coûts compétitifs, la réactivité et la flexibilité (Ismail et al, 2006). Une stratégie SC spécifie également la façon dont la fabrication, l'achat, le marketing et les fonctions logistiques travaillent ensemble pour soutenir la stratégie concurrentielle souhaitée (Qi et al, 2011). Il est donc impératif pour les gestionnaires de la SC de comprendre les besoins des clients, de choisir et de mettre en œuvre une stratégie SC optimale pour satisfaire les exigences de ses clients.

La détermination d'une stratégie SC optimale nécessite un compromis entre les variables clés (Ambe et al, 2011). (Lee, 2002) affirme qu'une stratégie peut être choisie en déterminant les caractéristiques de l'offre et de la demande (évolution par rapport à un approvisionnement stable). (Chopra et al, 2010) estiment qu'un compromis entre l'efficacité et la réactivité est nécessaire pour déterminer une stratégie SC.

D'autres critères importants pour la détermination d'une stratégie SC autre que la demande (stable ou instable), ils comprennent des produits (standard ou spéciaux), le temps de réapprovisionnement (courtes ou longues) (Christopher et al, 2006), le critère spécifique du «marché gagné», le PLC (Fawcett et al, 2007) et la nature de la SC push ou pull (Simchi-Levi et al, 2003 ; Diaz, 2005). En outre, (Duarte et al, 2011) ont noté que la structure, les relations organisationnelles, les processus sont les déterminants essentiels d'une stratégie SC. (Narasimhan et al, 2002) soulignent que la nature de l'entreprise, les caractéristiques de l'environnement, la technologie, les produits et les marchés concurrentiels sont aussi des

déterminants fondamentaux des stratégies SC (Qi et al, 2009). (Agarwal et al, 2007) affirment que les technologies de l'information, la planification collaborative et centralisée, l'intégration des processus sont des déterminants aussi importants d'une stratégie SC optimale.

Malgré ces facteurs, la majorité des chercheurs ont mis l'accent sur les caractéristiques du produit lors de la détermination des stratégies SC (El-Tawy et al, 2011). Outre les caractéristiques des produits, des facteurs tels que les compétences de base de l'entreprise, les capacités des membres de la SC et les pilotes de décision sont des critères importants qui peuvent être pris en considération au moment du choix d'une stratégie optimale de la SC (Chopra et al 2010 ; Sayuti, 2011). (Agarwal et al. 2007) ont déclaré que l'influence des interrelations à peine été pris en compte dans la détermination des stratégies SC. Par conséquent, il existe un besoin d'un cadre global qui intègre les différents facteurs et fournit ainsi un outil pour décider de la meilleure façon de gérer une SC.

4.2.7 Le positionnement de la stratégie SC

Une Stratégie SC fait partie de la stratégie globale de l'entreprise, conçue autour d'une base bien définie de la concurrence (l'innovation, réduction du coût, service, qualité,...) (Hugo et al, 2011). Elle est couplée avec la stratégie de marketing, les besoins des clients, la stratégie de produit et le renforcement de la position de l'entreprise (Hugo et al, 2011 ; Hines, 2006 ; Klemencic, 2006). Les Stratégies SC sont essentielles à la réussite de la plupart des entreprises contemporaines, ainsi elles présentent une grande importance pour les organismes sans but lucratif (Hines, 2006). Dans le cadre du positionnement, l'organisation doit aligner la stratégie de la SC avec la stratégie concurrentielle de l'entreprise (Chopra et al, 2010).

4.2.8 La nature de la Stratégie SC

La Stratégie est un terme utilisé de façon très souple dans le milieu des Affaires. Selon la littérature existante, la stratégie implique un concept général d'organisation d'un ensemble d'opérations, qui orientent toutes les activités vers la réalisation d'un but ultime. Bien que le terme stratégie ait été défini de diverses façons, quelques caractères généraux relatifs à cette notion sont admis. Une stratégie est globale, plutôt que locale. Elle poursuit des buts à long-terme, plutôt qu'à court terme.

Une Stratégie SC, par exemple, peut nécessiter une mise en place longue avant d'être efficace et d'agir sur les opérations de l'entreprise pendant une décennie, voire plus. Une stratégie est générale, plutôt que spécifique ; elle est conçue comme un principe organisateur

d'opérations qui seraient devenues, sans elle, un ensemble d'activités, de fonctions et de motivations disparates voire conflictuelles à l'intérieur de l'entreprise.

Une stratégie d'entreprise est conçue dans un but relativement simple. La stratégie est l'outil choisie pour atteindre les objectifs fondamentaux de l'entreprise. Dans cette optique, la stratégie de l'entreprise n'est pas une fin en soi ; elle n'est rien d'autre qu'un ensemble de moyens assujettis à une fin. Lorsque l'entreprise détermine une stratégie particulière pour réaliser ses objectifs, le choix de cette stratégie conduit à des décisions de nature plus tactique ou plus opérationnelle qui affinent le concept stratégique et déterminent à terme l'activité de l'entreprise selon un rythme quotidien ou mensuel, par exemple.

Le choix d'une stratégie SC appropriée doit être déterminé tout autant par les objectifs de l'entreprise. De plus, une stratégie SC efficace doit identifier et traiter les conditions et les facteurs présents dans l'environnement externe de l'entreprise. Il nous paraît donc opportun de décrire brièvement les facteurs les plus significatifs dans le contexte des activités commerciales dans les parties suivantes.

4.3. Les Stratégies génériques de la SC

D'après (Hull, 2005 ; Simons et al, 2005 ; Hällgren et al, 2009 ; Pandey et al, 2009 ; Vinodhet et al, 2009), Il existe deux stratégies génériques dans la SC, à savoir les stratégies Lean et Agile. Dans le jargon de la SC, le Lean signifie le développement d'une VSM, afin d'éliminer tous les gaspillages, y compris le temps, afin de permettre un bon niveau de respect de planning, tandis que l'agilité a pour but, d'exploiter les opportunités rentables dans un marché volatile, à l'aide des connaissances du marché et une corporation virtuelle (Manson-Jones et al, 2000).

Autres que les stratégies Lean et Agile, (Carvalho et al, 2011) ont adopté d'autres formes de stratégies SC, tels que résilience et Green SC. Dans une économie mondiale, avec des SC qui traversent plusieurs pays et continents, de la matière première au produit finis, des événements (même si elles se produisent dans un endroit éloigné) peuvent créer des perturbations à grande échelle (Craighead et al, 2007). Ces perturbations sont propagées dans toute la SC, ce qui provoque des graves effets négatifs dans les SC menant à des commandes non remplies. Dans le marché concurrentiel actuel, il est nécessaire que les SC deviennent plus résiliences à des événements de perturbation (Sheffi et al, 2005 ; Tang, 2006).

Autre question pertinente dans le SCM est la durabilité de l'environnement. La Green SCM est aussi une philosophie organisationnelle importante, qui réalise des bénéfices et des parts de marché objectifs de l'entreprise, en réduisant les risques et les impacts environnementaux, tout en améliorant l'efficacité écologique de ces organisations et de leurs partenaires (Rao et al, 2005 ; Zhu et al, 2008).

4.3.1 La Stratégie LSC

La stratégie LSC est basée sur la réduction des coûts, la flexibilité, axée sur les processus d'améliorations à travers la réduction ou l'élimination de tous les gaspillages, C'est-à-dire, les opérations à non-valeur ajoutés (Womack et al, 1991). Elle englobe tous les processus du PLC, en commençant par la conception à la vente du produit, de la commande du client à la livraison (Anand et al, 2008). L'objectif principal du LSC peut être réalisé en utilisant les formes les plus fondamentales de la communication des données sur les stocks, les capacités, les plans de livraison et les fluctuations dans le cadre des principes JAT (Amir, 2011 ; El-Tawy et al, 2011).

Certaines des caractéristiques clés d'une stratégie LSC sont la demande du marché prévisible, un critère de prix le plus bas, l'approvisionnement des produits fondé sur des prévisions, un PLC long (Gattorna, 2006). Les clients LSC sont livrés avec le minimum de gaspillages, obtenu en utilisant toutes les synergies et les économies d'échelle (Gattorna, 2006). De nombreuses organisations bénéficient de la stratégie LSC après une mise œuvre réussie (Gurumurthy et al, 2009 ; Duarte et al, 2011). En outre, beaucoup d'organisation préfèrent une stratégie SC agile ou une combinaison des deux stratégies.

4.3.2 La Stratégie Agile SC

L'agilité est une réponse globale aux défis de l'entreprise qui se caractérise par l'évolution rapide, la segmentation en permanence des marchés mondiaux, la haute performance, des biens et services configurés selon le client (Iskanus, 2006).

Les principaux objectifs de l'agilité sont basés sur la concurrence, les pratiques commerciales, les structures corporatives, la réponse stratégique, l'adaptabilité, le changement de paradigme, l'innovation et la promesse d'un monde d'affaires basé sur la coopération (El-Tawy et al, 2011). Par conséquent, l'agilité est une stratégie appropriée, qui fait face à des opérations de turbulence et de reconfiguration, afin, de permettre aux spécifications client individuelles à être satisfaites dans la fabrication à grande volume.

(Baker, 2008) a préconisé que, l'agilité permette non seulement les changements des conditions du marché, mais également l'exploitation des opportunités d'évolution. L'agilité dans le contexte SCM se concentre sur la réactivité (Christopher et al, 2002).

Selon (Ismail et al, 2006), l'Agilité de la SC, est la capacité d'aligner rapidement le réseau et ses activités aux exigences dynamiques et turbulents des clients. L'accent est mis sur la gestion des entreprises, dans les structures de réseau, tout en anticipant de manière proactive les changements, la recherche des nouvelles opportunités émergentes (Sharifi et al, 2006).

4.3.3 La Stratégie Résilience SC

Il est prouvé que les tendances de nombreuses entreprises dans la recherche des solutions à faible coût, en raison de la pression sur les marges, peuvent conduire aux concepts Lean, mais ils sont déconseillés pour les SC qui se caractérisent par plus de vulnérabilités (Peck, 2005 ; Azevedo et al, 2008).

Le marché d'aujourd'hui est caractérisé par des niveaux plus élevés de turbulence et de volatilité. Alors que dans le passé, le principal objectif dans la conception d'une SC est la minimisation des coûts ou l'optimisation des services. Aujourd'hui l'accent doit être sur la résilience (Tang, 2006).

Les résiliences SC peuvent ne pas être les moins coûteux, mais ils sont plus capables de faire face à l'environnement économique incertain. La résilience désigne la capacité de la SC à faire face à des perturbations inattendues. Elle est préoccupée par la capacité du système à revenir à son état d'origine ou vers un nouvel état plus souhaitable, après avoir connu une perturbation et d'éviter l'apparition du mode de défaillance.

La capacité qui permet la survenue de la perturbation est liée au développement des capacités de réactivité grâce à la flexibilité et la redondance (Rice et al, 2003).

La flexibilité est-elle même liée aux investissements dans l'infrastructure et les ressources avant qu'ils ne soient réellement nécessaires, par exemple, la main-d'œuvre polyvalente, la conception de systèmes de production capable d'accueillir plusieurs produits, ou l'adoption des stratégies d'approvisionnement qui permettent la commutation transparente des fournisseurs.

La redondance vise à maintenir la capacité à réagir aux perturbations du réseau d'approvisionnement, principalement en investissant dans des capitaux et des capacités avant le

besoin, par exemple, en dépassant les exigences de capacité, en s'engageant dans des contrats de fourniture de matériel (achat des capacités, qu'il soit utilisé ou non), ou le maintien d'un parc de transport dédié. (Rice et al, 2003) ont différencié la flexibilité de la redondance de la manière suivante ; la capacité de redondance peut être utilisée ou non, C'est cette capacité supplémentaire qui serait utilisée pour remplacer la perte de capacité causée par une perturbation, alors que la flexibilité implique la restructuration des capacités existantes.

(Tang 2006) propose l'utilisation des stratégies robustes de la SC pour permettre à une entreprise de déployer efficacement les plans d'urgence associés en cas de perturbation, ce qui rend la SC plus résilience. Ce dernier, propose des stratégies basées sur :

- i) Le report de la finition des produits finis ;
- ii) Le stock stratégique ;
- iii) Une base d'approvisionnement flexible ;
- iv) Faire et acheter des compromis ;
- v) Des incitations à l'offre économique ;
- vi) Le transport flexible ;
- vii) La gestion des recettes ;
- viii) La planification dynamique des assortiments ;
- ix) Le renversement silencieux du produit.

Pour concevoir des SC résiliences, (Christopher et al, 2004) proposent les principes suivants :

- i) Le choix des stratégies de SC qui maintiennent plusieurs options ouvertes ;
- ii) Le réexamen du compromis entre l'efficience et la redondance ;
- iii) Le développement du travail collaboratif ;
- iv) Le développement de la visibilité ;
- v) L'amélioration de la vitesse et l'accélération de la SC.

Pour (Iakovou et al. 2007), ils se réfèrent aux interventions résilientes :

- i) L'approvisionnement flexible ;
- ii) La gestion axée sur la demande ;
- iii) Les stocks d'urgence stratégiques (politique de gestion des stocks double qui différencie les incertitudes des entreprises régulières des perturbations, en utilisant d'une part

les stocks de sécurité pour absorber les fluctuations normales des activités et d'autre part, en conservant un stock stratégique d'urgence) ;

- iv) La visibilité totale de la SC ;
- v) Les processus et les connaissances.

4.3.4 La Stratégie Green SC

La gestion écologique durable, Green SC a émergé comme une philosophie organisationnelle visant à atteindre les objectifs de profit et de part de marché, en réduisant les risques et les impacts environnementaux, tout en améliorant l'efficacité écologique de ces organisations et de leurs partenaires (Zhu et al, 2008 ; Rao, 2005).

Les changements dans les politiques gouvernementales, telles que la directive de Déchets d'équipements électriques et électroniques dans l'Union européenne ont rendu l'industrie responsable de l'élimination des produits post-consommation, obligeant la mise en œuvre des opérations durables à travers la SC (Barroso et al, 2005 ; Gottberg, 2006).

En même temps, la pression accrue exercée par la communauté des consommateurs respectueux de l'environnement, force les fabricants à intégrer efficacement les préoccupations environnementales dans leurs pratiques de gestion (Zhu et al., 2008).

Il est nécessaire d'intégrer les pratiques de gestion environnementale dans l'ensemble de la SC pour parvenir à une SC durable et maintenir un avantage concurrentiel (Linton et al, 2007). Les pratiques Green SCM devraient couvrir toutes les activités de la SC, depuis Green achat, fabrication, le client et la fermeture de la boucle avec la logistique inverse (Zhu et al, 2008).

Green SC est également influencée par les caractéristiques des procédés de production suivants :

- i) la capacité d'utilisation de certains matériaux dans le procédé,
- ii) la possibilité d'intégrer des composants réutilisables dans le système,
- iii) la minimisation des déchets.

La logistique inverse se concentre principalement sur le retour des produits et des matériaux recyclables ou réutilisables dans la SC en aval (Sarkis, 2003). Pour réintroduire les matériaux, les composants et les produits recyclés dans les systèmes de production et de distribution en aval, il est nécessaire d'intégrer la matière inverse et les flux d'information dans

la SC. En raison des flux de matériaux inverse, les méthodes traditionnelles de planification de la production et de gestion des stocks ont une applicabilité limitée dans les systèmes de re-fabrication (Srivastava, 2007). Par conséquent, il est nécessaire de considérer l'existence des articles retournés qui ne sont pas encore re-fabriqués.

Les réseaux d'exploitation de la distribution et du transport sont également des caractéristiques opérationnelles importantes qui auront une incidence sur la Green SC (Sarkis, 2003). Avec l'augmentation rapide du commerce à longue distance, les SC couvrent de plus en plus des longues distances, en consommant beaucoup plus d'énergie à base de combustibles fossiles pour le transport, qui génèrent des émissions de dioxyde de carbone beaucoup plus qu'il y a quelques décennies (Venkat et al, 2006).

Les LSC ont généralement des émissions plus faibles en raison de la réduction des stocks détenus à l'interne de chaque entreprise, mais la fréquence de réapprovisionnement tend généralement à augmenter les émissions. Comme les distances augmentent, il est tout à fait possible que le Lean et Green seront en conflit, ce qui peut nécessiter des modifications supplémentaires à la SC (peut-être en l'éloignant de la configuration idéale Lean) si les émissions doivent être minimisées (Venkat et al, 2006). Par conséquent, Lean peut être vert dans certains cas, mais pas dans d'autres.

Selon (Srivastava, 2007), Green SCM peut réduire l'impact écologique de l'activité industrielle sans sacrifier la qualité, le coût, la fiabilité, la performance ou l'efficacité énergétique ; en respectant les réglementations environnementales non seulement pour minimiser les dégâts écologiques, mais aussi pour générer des bénéfices économiques globaux.

4.3.5 Résumé des Caractéristiques des stratégies génériques de la SC

Bien que certains auteurs (Vonderembse et al, 2006 ; Naylor et al, 1999 ; Christopher et al, 2000 ; Agarwal et al, 2006) fournissent une vue d'ensemble et une comparaison entre les stratégies Lean et Agile SC, alors qu'en général, les autres stratégies, résilience et Green, n'étaient pas considérées. Dans le but de comparer ces quatre différents types de stratégies, (Carvalho, H. et al, 2011) ont présenté une étude en proposant des caractéristiques communes :

- Objectif ;
- Focalisation de la fabrication ;
- Alliances avec les fournisseurs et les clients ;

- Structure organisationnelle ;
- Approches pour le choix des fournisseurs ;
- Stratégies de stock ;
- Focalisation Lead time ;
- Stratégies de conception de produit.

Les résultats obtenus sont rassemblés dans le **Tableau 4.1**. Cette étude a montré qu'il est possible d'identifier les différences entre les stratégies Lean, agile, résilience et Green SC ; par exemple, les pratiques Lean, agiles et Green favorisent la minimisation des stocks, par contre résilience SC, exige l'existence des stocks tampons stratégiques. Bien que, il y a quelques caractéristiques, qui suggèrent que ces stratégies devraient être développées simultanément pour l'amélioration de la performance de la SC. D'après (Naylor et al. 1999), Lean et Agile SC ne devraient pas être considérées séparément, mais, au contraire, ils devraient être intégrés.

Tableau 4.1. Caractéristiques des stratégies Lean, agile, résilience et Green SC (Carvalho, H. et al, 2011)

	Lean	Agile	Résilience	Green
Objectif	mettre l'accent sur la réduction des coûts et la flexibilité, pour les produits déjà disponibles, grâce à l'élimination continue des gaspillages ou les activités sans valeur ajoutée à travers la chaîne (a)	Comprendre les exigences des clients et le marché, et avoir l'adaptation aux changements futurs (a)	Avoir la capacité à revenir à son état original ou à un nouvel état, plus souhaitable, après avoir fait l'expérience d'une perturbation et éviter l'apparition de modes de défaillances	Mettre l'accent sur le développement durable et sur la réduction de l'impact écologique de l'activité industrielle
Focalisation de la fabrication	Maintenir le taux d'utilisation moyen élevé (a). Il utilise les pratiques Juste-à-temps, «tirer» les marchandises à travers le système basé sur la demande (b)	A la capacité de répondre rapidement aux différents besoins des clients (personnalisation de masse), il déploie l'excès de capacité tampon pour répondre aux exigences du marché (a)	L'accent est mis sur la flexibilité (la taille des lots minimales et les redondances de capacité) améliorer la réactivité de la SC. La planification des horaires est basée sur l'information partagée (d)	Mettre l'accent sur l'efficacité et la réduction des gaspillages au profit de l'environnement et le développement des capacités de recyclage d'intégrer des composants réutilisables / recyclables (i)
Alliances avec les fournisseurs et les clients	Peut participer à des alliances traditionnelles telles que des partenariats et	Exploite un type dynamique d'alliance connue sous le nom " organisation	les partenaires de la SC se joignent à un réseau d'alliance pour développer	La collaboration inter-organisationnelle impliquant le transfert et / ou la

	des coentreprises au niveau d'exploitation (a). L'information de la demande se propage le long de la SC (b)	virtuelle " pour la conception de produits (a). Elle favorise la visibilité de marché	des pratiques de sécurité, partager des connaissances (e) et la visibilité croissante de la demande (d)	diffusion des connaissances vert aux partenaires (l) et de la coopération des clients (f)
Structure organisationnelle	Utilise une structure organisationnelle statique avec quelques niveaux dans la hiérarchie (a)	Créer des organisations virtuelles avec des partenaires qui varient avec les différentes offres de produits qui changent fréquemment (a)	Créer une culture de gestion des risques de la SC (d)	Créer un système de gestion de l'environnement interne et élaborer des critères environnementaux pour le partage des risques (h)
Approches pour le choix des fournisseurs	attributs des fournisseurs impliquent un faible coût et de haute qualité (a)	attributs des fournisseurs impliquent la vitesse, la flexibilité et la qualité (a)	approvisionnement flexible (C, e)	achats verts (f ; h)
Stratégies de stock	Génère des rotations élevés et minimise les stocks tout au long de la chaîne (a)	Faire en réponse à la demande des clients(a)	Stock d'urgence stratégique dans les points critiques potentiels (c ; d; e)	Introduire des pièces réutilisables / recyclables dans les stocks matériel (j). fréquences de réapprovisionnement réduit pour diminuer les émissions de dioxyde de carbone (k). Réduire les matériaux redondants (m)
Focalisation Lead time	Raccourcir le le Lead time tant qu'il n'a pas augmenté le coût (a)	Investir agressivement dans des moyens de réduire le Lead time (a)	Réduire le Lead time (c,d) et utiliser les systèmes de transport flexibles (c; e)	Réduire le transport Lead time dans la mesure qu'il n'augmente pas les émissions de dioxyde de carbone (k)
Stratégies de conception de produit	Maximiser la performance et réduire les coûts (a)	Concevoir des produits pour répondre aux besoins individuels des clients (a)	Report (c)	Eco-conception et cycle de vie pour évaluer les risques écologiques et d'impact (f ; g)
Légende : (a) Vonderembse et al. (2006); (b) Melton (2005); (c) Tang (2006); (d) Christopher & Peck (2004); (e) Iakovou et al. (2007); (f) Zhu et al. (2008); (g) Gottberg et al. (2006); (h) Bowen et al. (2001); (i) Sarkis (2003); (j) Srivastava (2007; (k) Venkat & Wakeland (2006); (l) C heng et al. (2008); (m) Darnall et al. (2008)				

Le déploiement des stratégies Lean dans la SC, produit des améliorations significatives dans la productivité, ce qui réduit la consommation des ressources, les produits non conformes, ainsi que l'impact écologique de l'activité industrielle (Larson et al, 2004). D'après (Christopher

et al, 2004) la résilience implique la flexibilité et l'agilité, par conséquent, pour le développement d'une résilience SC, il est nécessaire de développer des attributs d'agilité.

4.4 Formulation des stratégies SC

Le choix d'une stratégie SC est déterminée à la fois par les objectifs de l'entreprise, mais également par ses ressources et ses capacités. Pour être efficace, cette stratégie doit aussi prendre en considération l'environnement externe. Dans ce contexte, le bon alignement de la SC avec la stratégie d'entreprise est indispensable pour assurer un niveau élevé de performance de l'entreprise.

Plusieurs auteurs (Scanlon R, 2001) ; (Hau L. Lee, 2002) ; (Godsell. J et al, 2006) ; (Marshall L. fisher, 1997) ont développé plusieurs modèles, qui concernent la formulation des stratégies SC. Malgré les propositions de ces auteurs, les approches de la formulation et de la validation des stratégies n'ont pas toujours été fructueuses. Ceci est lié en grande partie à l'intérêt porté aux connexions des facteurs clés tout au long de la chaîne de valeur, et au non alignement avec le cadre concurrentiel de leur domaine d'activité.

Afin de remédier à cette lacune, nous avons procédé à une analyse des théories les plus largement reconnus et aux études des cas sur les stratégies SC. Notre analyse nous amène à identifier un ensemble des modèles communs qui révèlent les moteurs clés des stratégies SC. En expliquant comment ceux-ci peuvent être alignés dans une stratégie cohérente.

Pour répondre à la question la plus fréquemment posée par les dirigeants des entreprises, « **quelle stratégie SC qui correspond le mieux à mon entreprise ?** ». Il faut intégrer les quatre éléments de la stratégie :

- Le cadre de l'industrie ;
- Ses processus internes ;
- La responsabilité managériale ;
- La proposition de la valeur.

Nous avons résumé sur la **Figure 4.1**, la formulation des stratégies SC, par un modèle qui prévoit :

- Une compilation des facteurs clés les plus appropriés à une stratégie SC ;
- Une compréhension de la corrélation de ces facteurs clés avec une industrie dans un cadre concurrentiel ;

- Le profil caractéristique des six types génériques de la SC : efficacité, réactivité, flux continu, agile, personnalisation client, flexibilité.

Pour (Michael E. Porter., 1980), l'efficacité opérationnelle porte à l'atteinte de l'excellence dans les activités individuelles ou les fonctions, la stratégie SC quant à elle définit la connexion et la combinaison des activités et des fonctions tout au long de la chaîne de valeur.

En conséquence, la stratégie SC d'une organisation est façonnée par les interrelations entre ces quatre éléments principaux. Bien que chacun de ces éléments incluent plusieurs facteurs qui seront développées dans la partie suivante, seulement certaines de ces facteurs sont les pilotes pertinents pour la formulation d'une stratégie de la SC.

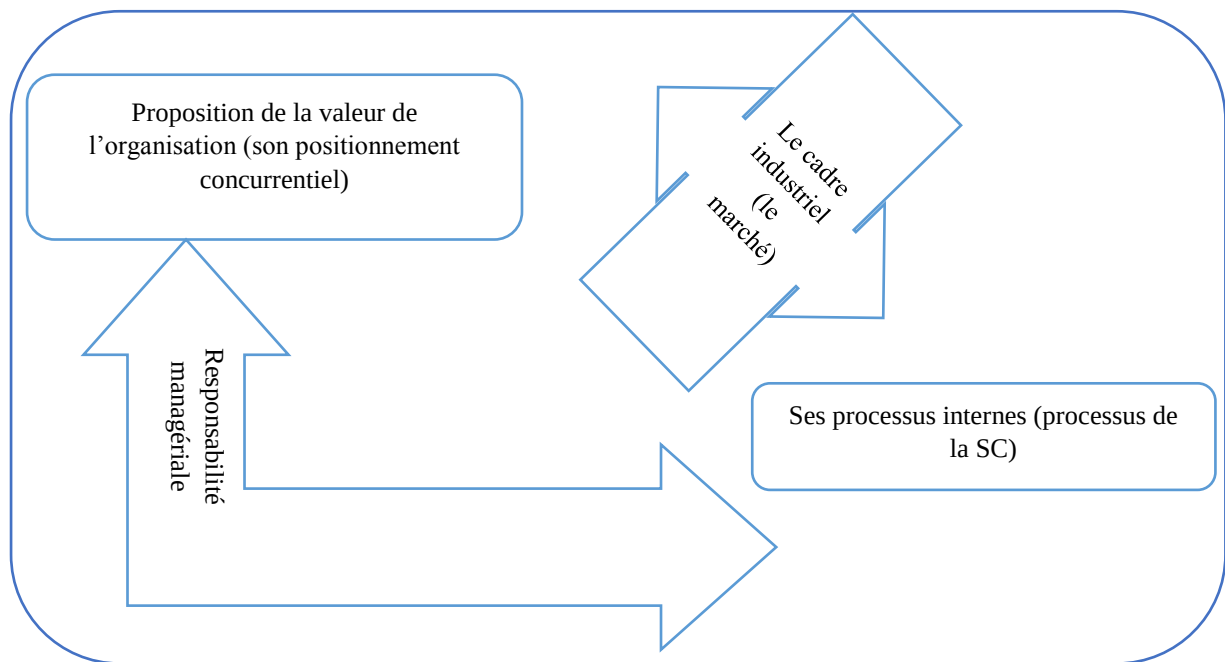


Figure 4.1 : les quatre éléments principaux de la stratégie SC

4.4.1 Le Cadre industriel

Le cadre industriel se réfère à l'interaction des fournisseurs, les clients, les développements technologiques et les facteurs économiques qui affectent la concurrence dans un secteur industriel. Dans ce cadre les quatre principaux facteurs, qui sont liés et qui affectent la conception de la SC :

1- La variation de la demande, exerce une influence sur la stabilité de la charge de travail, et par conséquent elle se considère parmi les principaux facteurs de l'efficacité de production et la détermination du coût du produit final.

2- Les frais de médiation de marché, tels que définit par (Marshall fisher, 1997), des coûts liés au déséquilibre de l'offre et la demande. Les exemples incluent des remises de prix des produits pour indemniser l'offre excédentaire et des ventes manquées lorsque la demande

dépasse l'offre. Ces coûts qui reflètent l'équilibre instable et fragile entre les ventes perdues et l'obsolescence des produits, résultent des conséquences du degré de prévisibilité sur la demande.

3- Cycle de vie du produit, qui se raccourcisse d'une manière continue, en réponse à la vitesse du changement de la technologie, la mode, et les tendances de produit de consommation, il affecte la prévisibilité de la demande et les frais de médiation du marché. Par conséquent, ce facteur pousse les entreprises à augmenter la vitesse de développement des produits et de renouveler continuellement leurs portefeuilles des produits.

4- La Pertinence du coût des actifs pour quantifier le coût total, qui devient critique dans des secteurs industriels où les bénéfices des entreprises sont fortement corrélés avec le taux d'utilisation d'actif. Les entreprises qui adoptent ce profil, doivent assurer un taux d'utilisation élevés, souvent au détriment des niveaux de service et des fonds de roulement. Dans les industries où la pertinence du coût des actifs est faible, les entreprises peuvent choisir des stratégies qui mettent l'accent sur la réactivité. Dans ce cas, le taux d'utilisation des actifs se situe entre haut et bas, mais la réactivité à la demande inattendue est élevée, augmentant ainsi la satisfaction des clients et réduire les coûts de la médiation du marché.

4.4.2 La proposition de la valeur

Le deuxième élément est la proposition de la valeur, qui exige une compréhension claire de la position concurrentielle de l'organisation en termes de sa SC. Une bonne approche, c'est le concept de " les commandes qualifiés » et « les commandes gagnés » décrites en 1995 par Alex et Terry Hill. Ces concepts définissent, respectivement, les exigences minimales pour être considéré comme une option pertinente par les clients, et les aspects de la performance qui différencient le mieux l'entreprise de ses concurrents.

L'identification des principaux « commande gagnés » ; en termes des caractéristiques des produits et services. La proposition de valeur à une entreprise permet de façonner la connexion et la combinaison des facteurs clés qui doivent être incorporés dans les processus de la SC, afin d'assurer la réalisation de cette promesse de valeur aux clients.

4.4.3 La responsabilité managériale

Avant d'aborder le quatrième élément, les processus internes, il est important d'expliquer le lien et l'alignement entre le positionnement concurrentiel d'une organisation et de ses processus de la SC. La connexion entre ces deux domaines est régie par le processus de prise de décision et est entraîné par la philosophie du SCM.

Cette orientation est le facteur le plus important pour assurer la cohérence entre l'exécution de la SC et la proposition de valeur d'une entreprise. Pourtant, il peut également être un domaine où les organisations sont plus susceptibles d'échouer.

Ces échecs s'expliquent principalement par une approche de gestion standard qui met l'accent sur des indicateurs de performance axées sur l'efficacité indépendamment du positionnement concurrentiel défini par l'organisation. Cette approche encourage les entreprises à se concentrer sur la recherche d'économies locales qui peuvent entrer en conflit avec leur proposition de valeur pour les clients, créant ainsi le décalage entre la SC et la stratégie de l'entreprise.

4.4.4 Les processus internes

Le quatrième élément, les processus internes qui fournissent une orientation qui assure la connexion appropriée et la combinaison dans les activités de la SC qui relèvent des catégories d'approvisionnement, Production et livraison. Parmi les facteurs les plus importants englobés par cet élément, nous citons l'utilisation des ressources et la position du point de découplage.

Le point de découplage est le processus dans la chaîne de valeur où un produit prend des caractéristiques ou des spécifications uniques pour un client ou un groupe spécifique des clients.

Il y a un degré élevé d'interdépendance entre ces deux facteurs qui sont à leur tour, régissent d'autres facteurs ; par exemple, lorsque le cadre de l'entreprise se caractérise par un haut degré de pertinence du coût des actifs au coût total, et / ou lorsque la proposition de valeur est orientée à faible coût, alors, le taux d'utilisation élevé des actifs est mandaté.

Par conséquent, l'emplacement du point de découplage devrait être à la fin du processus de transformation, ou au moins au point de sortie des actifs de la fabrication les plus pertinentes en termes de coût. Avant le point de découplage, les processus sont poussés, par conséquent, le nivellement de la charge de travail est lissée par la prévision, le cycle de production tend à être long afin d'augmenter l'efficacité de la production et le taux d'utilisation des actifs qu'est élevé.

4.5 Les stratégies de la SC qui émergent actuellement

Les dernières années ont été marquées par une instabilité croissante de l'économie, comme en témoigne non seulement la récession économique mondiale, mais aussi l'instabilité de la demande des clients et la variation des coûts des matières premières, du carburant et les produits de base.

Les dirigeants de la SC sont sous pression pour développer plus d'efficacité, avec des SC axées sur le client et de trouver des moyens novateurs pour réduire les coûts. Néanmoins, ils

sont invités à profiter des occasions d'affaires qui peuvent découler de la situation économique actuelle.

En conséquence, les chefs d'entreprise accordent la priorité aux projets qui réduisent les stocks et les coûts de la SC. Bien que cela peuvent être efficace à court terme, des risques d'approvisionnement et de localisation peuvent être ignoré à long terme. Les entreprises doivent se préparer à la reprise tout en répondant aux nouvelles conditions, et les questions entourant l'énergie et la durabilité. Des stratégies efficaces couplées avec des plans bien défini, présentent les meilleurs outils pour les changements des marchés de l'avenir.

Notre analyse des pratiques SC montre qu'il y a cinq stratégies fondamentales de la SC qui émergent actuellement :

- **Stratégie N° 1 : Adopter une planification axée sur la demande en fonction des perspectives de la demande en temps réel** ; La prévision juste et les outils de planification garantiront une vue complète, ainsi une réponse efficace aux risques tels que les fournisseurs en faillite, les bouleversements politiques et encore les catastrophes naturelles.

Les entreprises peuvent alors, ajuster les stratégies de fixation des prix et les promotions qui visent à façonner la demande, déplacer rapidement les produits supplémentaires, augmenter le chiffre d'affaires et les revenus, ou encore étendre les marges des produits à forte demande avec l'offre limitée. La clé est d'avoir une prévision en temps réel, afin de multiplier les occasions et affaiblir l'effet des événements perturbateurs, pour que l'entreprise assure non seulement la survie, mais aussi la réussite.

- **Stratégie N°2 : Création d'une SC adaptative à la planification rapide et l'exécution intégrée** ; Une fois que les dirigeants sont en mesure de mieux prévoir la demande et les risques, ils doivent adapter leurs SC à l'évolution des changements du marché. Les entreprises doivent mettre en place une planification dynamique. L'ancien modèle était d'attendre jusqu'à la fin du mois ou du trimestre pour réorienter la production et l'offre en fonction des livraisons et des ventes. Le nouveau modèle exige des ajustements en continus, des SC dynamiques afin de répondre rapidement aux changements du marché. Cela peut réduire ou même éliminer les chocs à travers le réseau d'approvisionnement.

Les résultats génèrent une meilleure visibilité, avec une forte collaboration dans la chaîne de valeur, y compris l'approvisionnement, la fabrication, le transport, l'entreposage et la distribution et avec des meilleures analyses et aide à la décision accélérée.

- **Stratégie N°3 : Optimiser la conception des produits pour l'approvisionnement, la fabrication et la durabilité afin d'accélérer l'innovation rentable** ; L'innovation est

essentielle pour avoir une longueur d'avance sur la concurrence. Mais l'innovation n'existe pas dans le vide. Pour réussir, les produits doivent être fabriqués à un coût raisonnable. Les décisions prises dans les premiers cycles de développement de produits peuvent faire ou défaire le produit. Les conceptions doivent être optimisées pour l'approvisionnement et les possibilités de fabrication, et tous les coûts réels doivent être capturés avec précision. Si l'entreprise peut gérer les informations, les personnes, les processus et les décisions relatives à un produit tout au long de son cycle de vie, elle peut garantir la place du leadership dans le marché.

- Stratégie N°4 : Aligner la SC avec les objectifs de l'entreprise en connectant les ventes et la planification des opérations avec la planification des activités de l'entreprise ;
Bien que les ventes, la planification des opérations, la fabrication et la distribution, il y a encore des ruptures aux niveaux des connexions et des écarts avec la finance, la stratégie SC et les opérations dans de nombreuses entreprises. Un moyen de combler ces écarts est la planification intégrée d'entreprise. Ce processus intègre les systèmes de prévisions et la budgétisation financière avec la planification des opérations. Le mariage résultant des processus assure les objectifs de recettes et les budgets élaborés en finance. Parallèlement, la stratégie SC concilie le plan d'exploitation par rapport aux objectifs financiers. La planification intégrée des activités permet aux entreprises d'atteindre le bon équilibre entre l'offre et la demande, alignée avec les objectifs stratégiques de l'entreprise. Elle offre une visibilité en temps réel de toutes les dimensions clés de succès de l'offre, la demande, le produit, les risques et le rendement dans l'ensemble de l'organisation et tout au long de la SC.

- Stratégie N°5 : Intégrer le développement durable dans les opérations de la SC ;
Les études montrent que les entreprises qui cherchent à intégrer les activités sociales et le développement durable réalisent des avantages compétitifs majeurs, notamment en ce qui concerne l'efficacité de la production, la gestion des fournisseurs, ainsi que l'attractivité des employés compétents. Le développement durable offre des opportunités considérables dans les opérations de la SC :

- D'abord, l'intégration des composants du développement durable dans tous les processus de la SC.

- Deuxièmement, les professionnels se concentrent sur les bases pour réaliser des gains rapides, grâce à une visibilité en temps réel sur la consommation des différentes ressources et le transport. Cela permet de réduire les inefficacités de carbone, de minimiser la consommation d'énergie, de réduire les déchets et l'optimisation du transport.

- Les entreprises peuvent maintenir l'élán, en assurant une amélioration continue, par la mesure systématique, la vérification, la gestion des connaissances, les audits de conformité, la standardisation des meilleures pratiques et les repères qui assurent le cadre des opérations de la SC durable et qui garantissent la clarté autour de l'impact environnemental des actions spécifiques.

Les entreprises utilisent ces stratégies pour faire face aux enjeux rencontrés dans l'environnement SC, et atteindre leurs objectifs à long terme par l'augmentation des parts du marché et l'optimisation des processus SC.

4.6 Les tendances SC

La course au taux de service (réactivité plus rapides), à la différenciation (exigences des attentes clients en hausse) et aux prix les plus bas (Pression accrue sur les prix) poussent les capacités et les infrastructures des SC au point de rupture. Les modèles traditionnels de la SC ne permettent plus aux entreprises de rester compétitives dans cet environnement multipolaire. L'évolution et les pressions de l'environnement économique obligent des configurations mêmes des SC à changer.

Ce nouveau contexte génère de nouvelles opportunités et soulève des problématiques essentielles et critiques pour la SC telles que la maîtrise des risques, l'alignement entre les SC et les besoins clients.

Le cabinet Deloitte¹³ a lancé une enquête mondiale pour analyser la façon dont les entreprises gèrent leurs SC et comprendre les problématiques qu'elles rencontrent, en particulier sur les talents et les nouvelles technologies. L'étude a permis d'identifier les tendances SC 2016.

Cette étude¹⁴ met en opposition deux types d'entreprises grâce à deux indicateurs révélateurs d'une SC performante : la rotation du stock et l'OTIF (On Time In Full).

Les entreprises pionnières en SC, (SC Leaders) sont évaluées par leur dirigeant comme « significativement au-dessus de la moyenne » dans leur secteur sur les deux indicateurs (8%

¹³ La société Deloitte le plus grand cabinet d'audit au monde, elle n'emploie pas moins de 180 000 personnes sur les cinq continents. Cette envergure lui permet d'effectuer chaque année des analyses sur différents secteurs, notamment celui de la Supply Chain.

¹⁴ http://www.deloitte-france.fr/formulaire/deloitte_supply-chain-trends-2016/

du panel), tandis que les entreprises suiveuses, (SC Suiveurs) sont évaluées par leurs dirigeants comme inférieures sur au moins un des deux indicateurs (92% du panel).

L'étude a montré aussi que les challenges de la SC sont principalement orientés clients et encouragent à plus de flexibilité et de personnalisation. Cette pression et ce nouvel environnement font émerger 4 tendances de la SC :

4.6.1 Les réseaux SC interconnectés (Value webs)

Les Value webs sont caractérisées par des relations complexes, connectées et interdépendantes où l'importance des flux de produits, des contrôles et de la coordination diminue au profit des flux de connaissance, de la formation et de la collaboration **Figure 4.2**.

Les Value webs engendrent 3 principales conséquences :

- Des connexions avec des acteurs plus nombreux et de plus petite taille : Les Value webs sont caractérisées par des relations complexes, connectées et indépendantes où la maîtrise des flux de connaissance, de la formation et de la collaboration devient aussi importante que la maîtrise des flux de produits, de contrôles et de la coordination.
- Des risques supplémentaires et un renforcement nécessaire de la résilience : La multiplicité des connexions avec des partenaires externes crée des vulnérabilités à pallier en renforçant la résilience, grâce aux nouvelles technologies et à l'exploitation de données.
- Une course vers plus d'agilité et de flexibilité : Les Value webs se doivent d'être plus agiles et capables de s'adapter rapidement afin de gagner en flexibilité pour répondre aux nouveaux besoins des clients (délais, exigences sur les prix...).

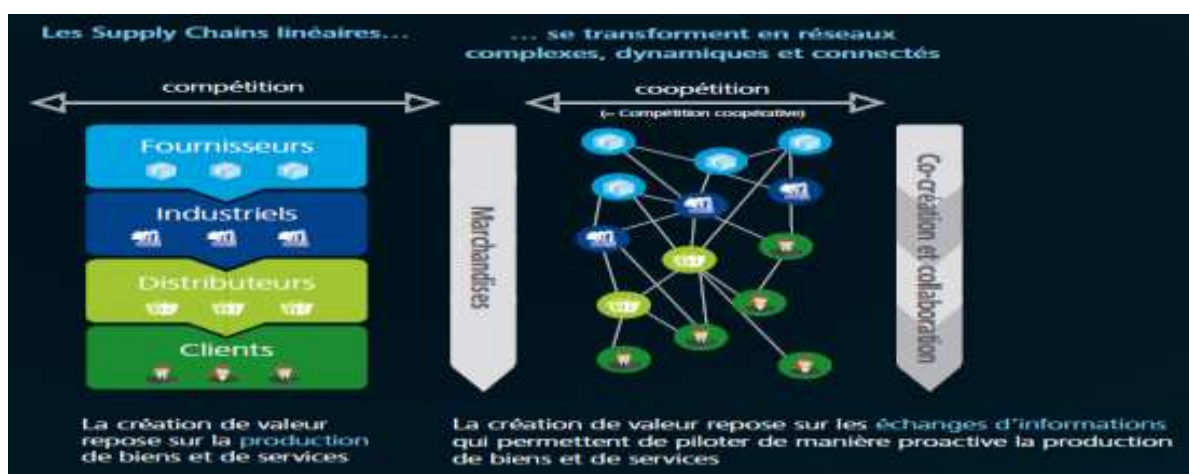


Figure 4.2 : Schéma de création de la valeur entre SC linéaires et les value webs (Etude Deloitte 2016)

4.6.2 Les nouvelles technologies

Dans cet environnement de Value web, l'étude Deloitte 2016 dévoile les huit technologies qui piloteront les SC de demain. Ces huit technologies ont été regroupées en trois catégories **Figure 4.3** :

- Les technologies matures, avec un taux d'adoption actuel élevé (>35%) et une croissance future modérée (taux de croissance annuel de 10-15%) ;
- Les technologies en croissance avec un taux d'adoption actuel modéré (~20-35%) et une croissance future élevée (taux de croissance annuel de 20-25%) ;
- Les technologies émergentes avec un taux d'adoption actuel plus faible (~10-20%) et une croissance future en accélération (taux de croissance annuel supérieur à 30%).

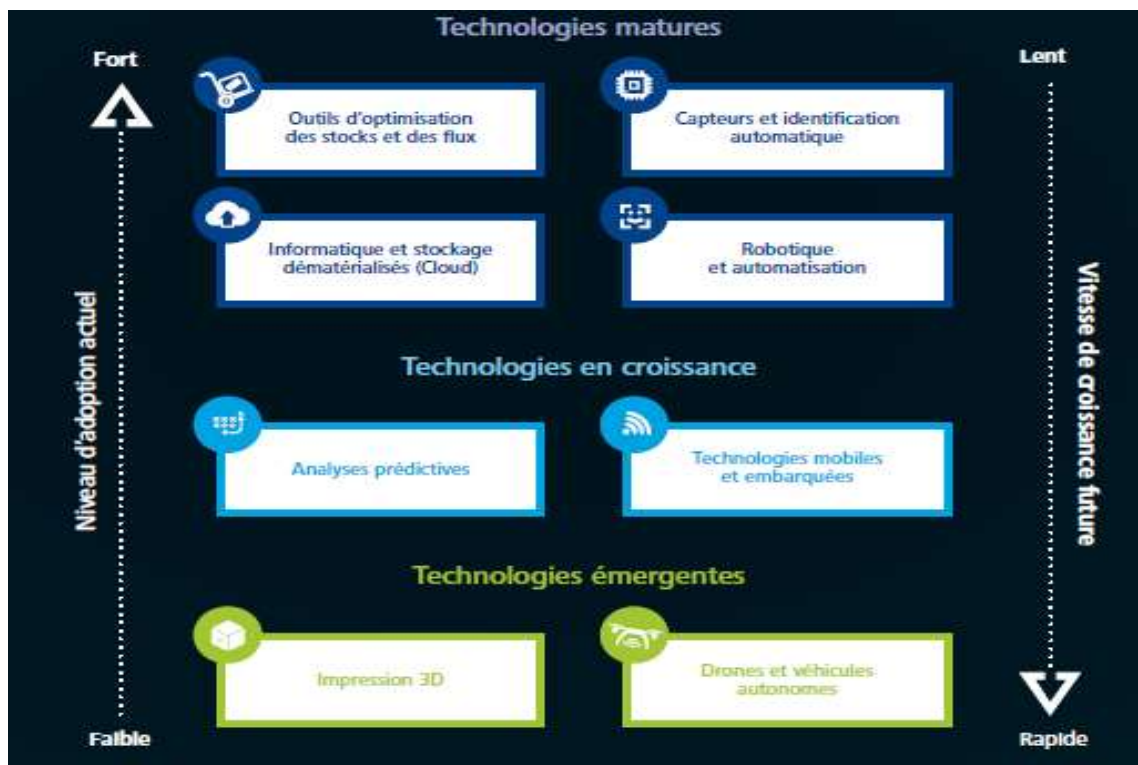


Figure 4.3 Les huit technologies clés de la SC de demain (Etude Deloitte 2016)

Les “SC Leaders” se positionnent de manière beaucoup plus agressive que les “SC Suiveurs” sur l’adoption et le développement des nouvelles technologies **Figure 4.4**.

Les SC Leaders comptent actuellement sur des outils d’optimisation des stocks, des flux et sur des outils d’analyses prédictives pour se distinguer, gagner en compétitivité et anticiper les risques grâce à des scénarios de simulation.

Ces Leaders ont déjà développé des technologies en croissance ou émergentes avec l’Impression 3D, les technologies mobiles et embarquées pour assurer leur position future.

Pour être un leader en SC, une stratégie agressive d'investissements dans les nouvelles technologies doit être adoptée pour développer une position stratégique « Avant-gardiste ».

Pour gagner en compétitivité, les SC les plus performantes de demain devront investir dans les nouvelles technologies pour :

- Maîtriser les technologies matures ;
- Développer les technologies en croissance ;
- Participer à l'identification des applications des technologies émergentes.

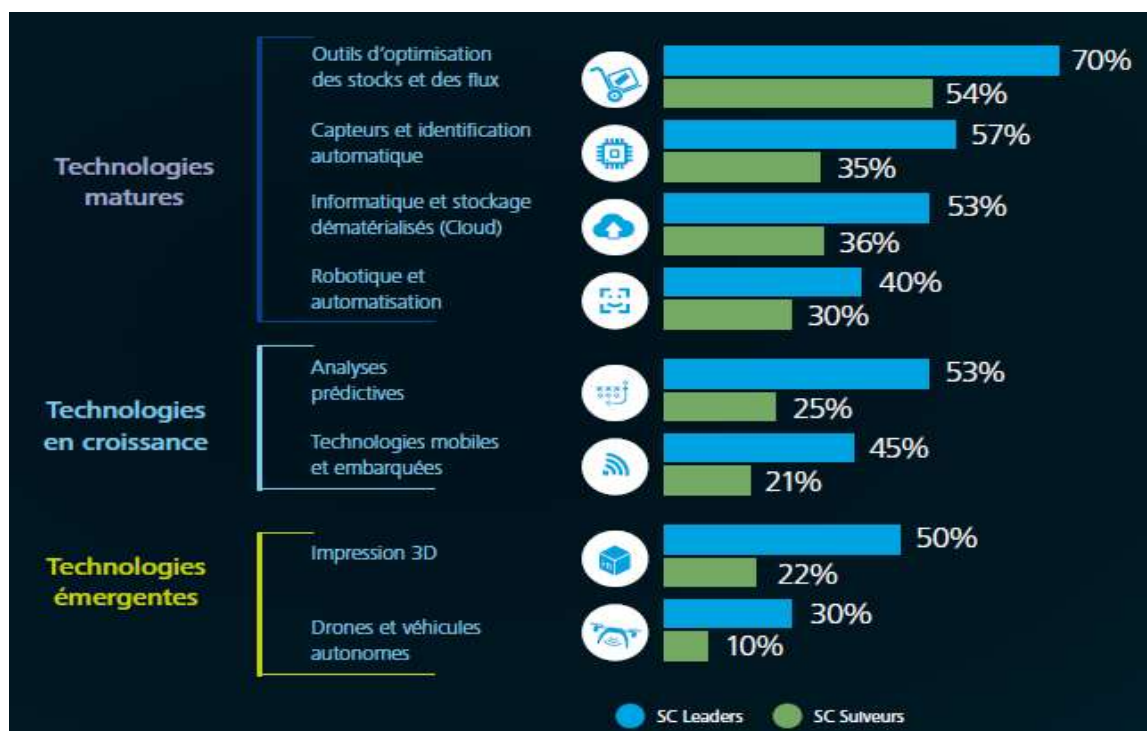


Figure 4.4 SC Leaders # Suiveurs : Utilisation actuelle des nouvelles technologies (d'après l'enquête SC Deloitte 2015)

D'après l'enquête du MHI¹⁵ sur les nouvelles Technologies en collaboration avec Deloitte et en réponse aux questions suivantes :

« Quel est le positionnement de votre entreprise sur le développement des nouvelles technologies pour 2016 ? » :

- 35% des entreprises en position avant-gardistes ont tendances à des investissements dans les nouvelles technologies en avance par rapport à ses concurrents ;
- 19% des entreprises en position opportunistes ont tendances à l'utilisation des nouvelles technologies une fois leurs avantages démontrés ;

¹⁵ MHI is an international trade association that has represented the material handling, logistics and supply chain industry since 1945.

- 46% des entreprises en position contraintes ont tendance à l'adoption des innovations si contraintes par nécessité réglementaire ou compétitive.

« Quelles sont les principales barrières au développement des nouvelles technologies ? »

- 36% des entreprises accusent le manque de « business case » clair pour justifier la valeur générée par l'investissement ;
- 31% des entreprises accusent le manque des talents adaptés pour utiliser les technologies efficacement.

7 millions USD¹⁶, C'est la moyenne des dépenses prévues dans les nouvelles technologies en SC dans les 2 prochaines années par les sociétés interrogées.

4.6.3 Internet des Objets

Le développement des nouvelles technologies telles que les capteurs, l'Early Warning System ou les data analytics ont permis le déploiement de l'Internet des Objets qui a la capacité de relier étroitement le monde de l'information et le monde physique.

Les objets du quotidien deviennent des éléments clés d'un nouveau concept appelé l'Internet des Objets. Que ce soit des bracelets connectés ou des capteurs intégrés dans des machines ou tout au long de la SC, les dispositifs et les résultats qui découlent des analyses de données seront partout.

Dans la **Figure 4.5**, l'ensemble des outils utilisés par l'Internet des objets peuvent transformer n'importe quel objet en source d'information. Ces objets connectés créent des données qui doivent être communiquées, compilées et analysées pour agir de manière plus innovante et efficace.

La valeur générée par l'information se décline en trois dimensions : Magnitude, Risque et Temps. Les informations créées par les outils utilisés suivent les étapes du cercle de valeur de l'information :

- Créer : Utilisation des capteurs pour générer de l'information sur un événement ou état physique.
- Partager : Transmission de l'information d'un endroit à un autre.
- Compiler : Collecte d'informations à des moments et des origines différents.
- Analyser : Identification des modèles ou de relations qui conduisent à des descriptions, prévisions ou recommandations menant à des actions concrètes.
- Agir : Initier, conserver ou faire évoluer un événement ou état physique.

¹⁶ Source : "The 2015 MHI Annual Industry Report" (Deloitte – MHI)

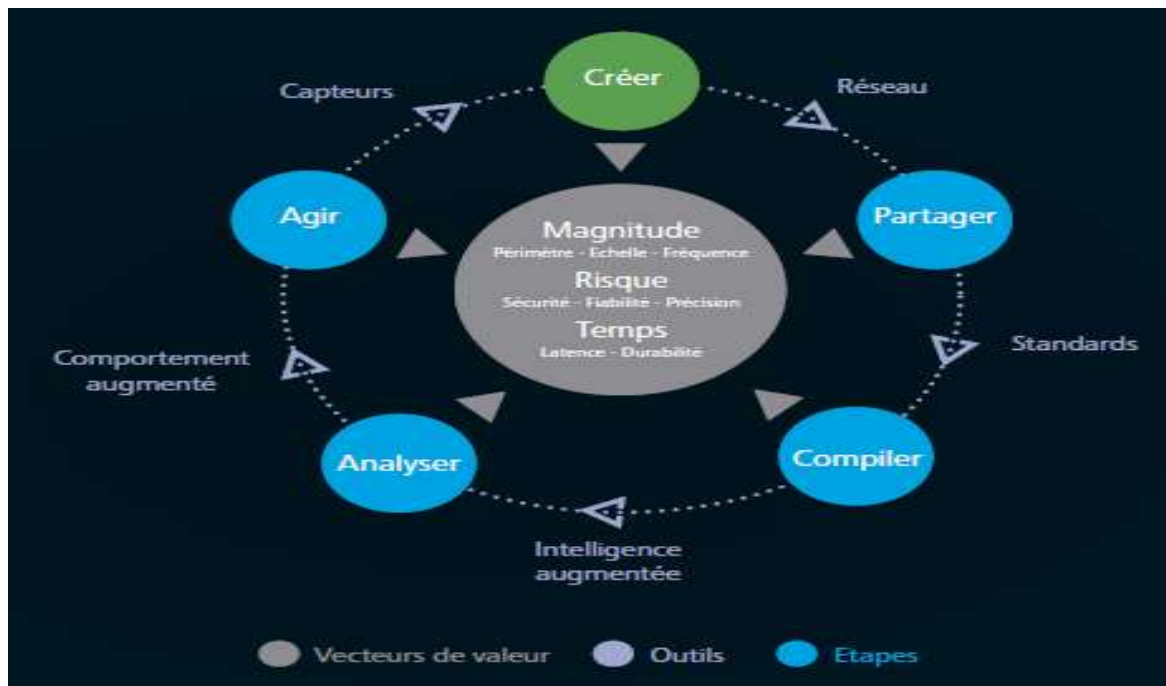


Figure 4.5 Le Cercle de valeur de l'information (Etude Deloitte 2016)

Les bénéfices de l'utilisation de l'Internet des Objets pour la SC peuvent se décliner en 3 dimensions **Figure 4.6** :

- Efficacité : En rendant visibles les informations, l'Internet des Objets permet de dépasser les simples contrôles de processus et apporte ainsi une meilleure efficacité. Ces solutions sont typiquement appliquées au sein des entreprises.

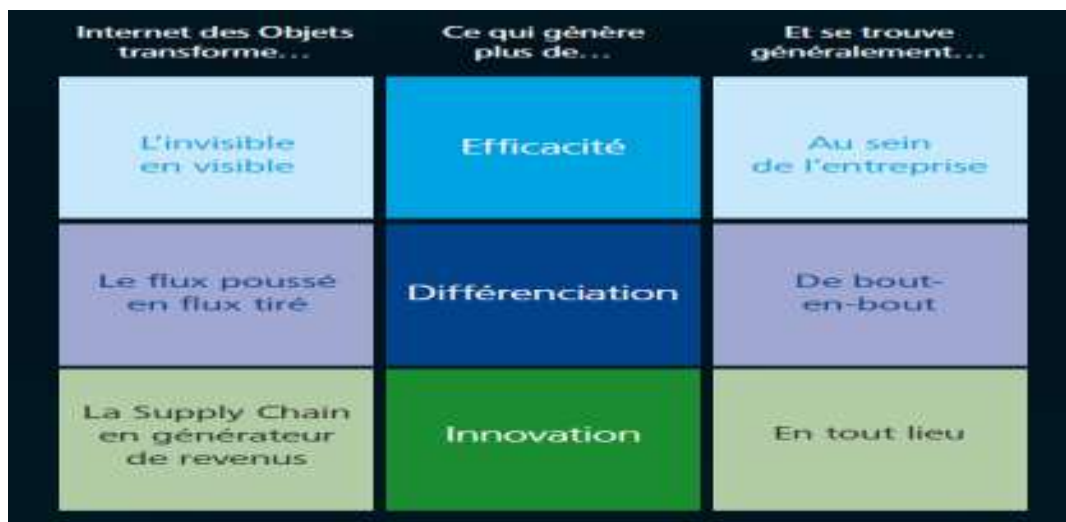


Figure 4.6 Les Trois façons de transformer la SC par l'Internet des Objets (Etude Deloitte 2016)

- Différenciation : En intégrant les fournisseurs et les distributeurs tout au long de la SC, l'Internet des Objets contribue à faire évoluer les systèmes de commande d'un flux poussé à un flux tiré et ainsi permet d'améliorer l'expérience client pour mieux se différencier.

- Innovation : Les applications transversées de l'Internet des Objets qui intègrent les clients au sein d'un écosystème unique permettent de créer des modèles économiques innovants convertissant ainsi les SC en générateurs de revenus.

La **Figure 4.7**, montre un exemple d'application de l'Internet des Objets dans différents secteurs d'activités, avec les trois façons de la transformation de la SC :

	Secteur	Technologie	Application	Avantages
Efficacité	Automobile	Capteurs	Mesurer l' acceptabilité du taux d'humidité dans les ateliers de peinture des carrosseries de voiture	ROI de 166% en 5 ans
Différenciation	Electroménager	RFID connectée	Connexion du système RFID au système de gestion des commandes fournisseurs pour l'utiliser en tant que technique de réapprovisionnement automatique afin de planifier les expéditions et contrôler les commandes	Avantage compétitif
	Produits d'hygiène	Capteurs	Segmenter la Supply Chain pour collecter l'information en temps réel et adresser les « bons produits au bon client » par les bons canaux	Réduction des délais de livraison d'un tiers
Innovation	Logistique et transport	Capteurs	Suivre les colis en contrôlant une série de facteurs (localisation, température...) et envoyer des alertes aux clients si les critères ne sont pas respectés	Economies sur les pertes potentielles de chiffre d'affaires liées aux rebuts
	Ferroviaire	Système de pilotage de réseau	Gérer et planifier l'ensemble du réseau ferroviaire , permettant d'améliorer la gestion des risques et de créer des modèles de tarification dynamiques	Meilleure identification des besoins clients et des coûts associés

Figure 4.7 Exemples d'applications de l'Internet des Objets (Etude Deloitte 2016)

4.6.4 Le nouveau modèle de gestion des talents

Les Value webs et les nouvelles technologies créent des exigences spécifiques en matière de compétences au sein des organisations SC en pleine évolution. D'après l'enquête annuelle Deloitte 2016 sur « **Evaluation de la confiance dans le niveau de compétences nécessaire pour votre SC ?** » les résultats montrent que :

- Les SC Leaders ont 87% de confiance sur leurs collaborateurs actuels et 77% pour les collaborateurs futures ;

- Les SC suiveurs ont 34% de confiance sur leurs collaborateurs actuels et 41% pour les collaborateurs futurs.

Les évolutions actuelles ont bouleversé la gestion des talents des SC sur plusieurs dimensions :

a) **La refonte des modèles SC** : environnement volatil et incertain, développement accéléré des technologies, nouveaux modèles opérationnels...

b) **La nécessité d'aller vers plus de collaboration en interne et en externe** : intégration d'activités diverses (achats, planification et prévision de la demande, logistique et distribution...), fonctions étendues avec les collaborateurs externes (importance de la gestion de la relation fournisseurs)...

c) **La gestion des talents en nombre et en qualification** : réductions d'effectifs, coupures des budgets formation, départs en retraite des personnes hautement qualifiées...

Les besoins des professionnels de la Supply Chain évoluent, entraînant ainsi un changement de priorités sur les compétences à développer et à maîtriser.



Figure 4.8 Compétences nécessitant un investissement futur pour faire face aux évolutions de la SC (Etude Deloitte 2015)

Les entreprises interrogées estiment que les compétences qui nécessitent le plus d'investissement sont les compétences professionnelles et le leadership, mais ce sont également les plus difficiles à recruter et, de manière générale, à cultiver **Figure 4.8**.

Les organisations SC doivent créer un nouveau modèle de gestion des talents pour répondre à ces besoins changeants. D'après l'enquête Deloitte 2016, La gestion des talents est le domaine dans lequel les plus grands écarts entre les SC Leaders et Suiveurs sont observés **Figure 4.9**.

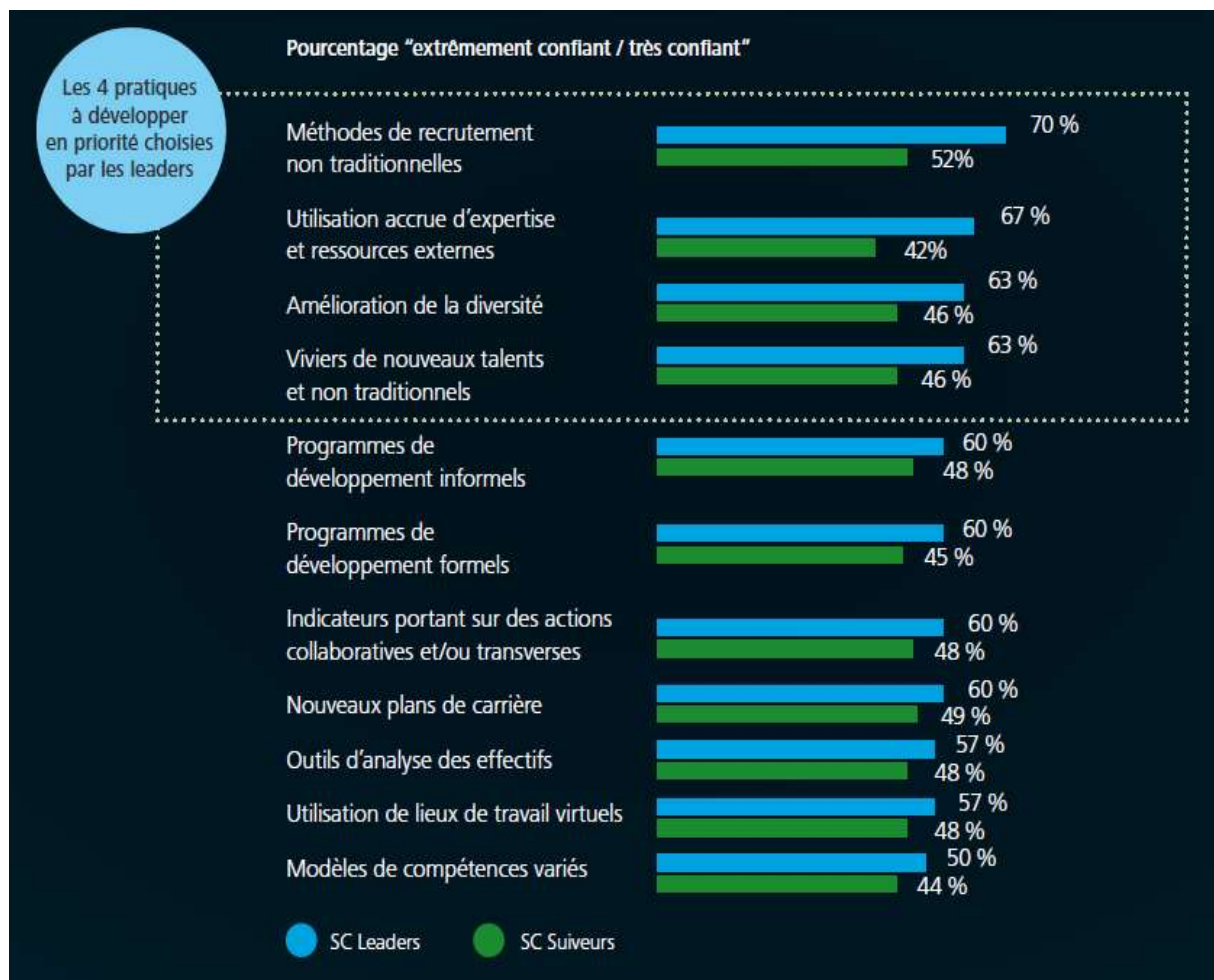


Figure 4.9 Utilisation prévue des 11 pratiques de gestion des talents pour les 5 prochaines années (Etude Deloitte 2015)

Sachant que d'après l'étude Deloitte 2016, la Moyenne d'utilisation actuelle sur les 11 pratiques est estimée de 43% pour les SC leaders contre 13% pour les SC suiveurs.

4.6.5 Les actions prioritaires de l'étude Deloitte 2016

Dans ce nouvel univers dynamique et incertain, la construction d'une SC performante requiert de lancer certaines actions prioritaires :

a) Déterminer dans quelles innovations investir :

- ✓ Définir la stratégie d'innovation, ce qui aidera à définir une stratégie d'investissement pour les technologies matures, en croissance ou émergentes.
- ✓ Démarrer avec un problème opérationnel permet de résoudre et quantifier les avantages d'une technologie donnée.
- ✓ S'assurer de maintenir et développer la communication avec les fournisseurs externes, consultants ou groupes d'intérêt pour comprendre les évolutions

technologiques ainsi que leurs applications, afin d'effectuer une analyse de rentabilité.

b) S'aligner avec les besoins clients :

- ✓ Commencer avec une vision prospective de ce à quoi ressemblera la SC dans 5 ans.
- ✓ Collaborer avec les ventes et le marketing pour appréhender les prévisions de croissance par pays et région. Considérer plusieurs scénarios qui couvrent toutes les possibilités, sélectionner un outil qui permet la modélisation de la SC, afin, de réaliser des scénarios de simulations.
- ✓ Démarrer avec une entité spécifique ou une ligne de produits. Ces outils de modélisation très puissants permettent de faciliter les prises de décisions et d'aligner les fonctions sur la stratégie à long-terme, soutenue par des rendements financiers importants.

c) Collaborer à travers des frontières diffuses :

- ✓ Utiliser la collaboration comme un moyen puissant pour construire un avantage compétitif. Les nouvelles technologies permettent de créer de nouvelles opportunités pour faciliter cette collaboration.
- ✓ Combiner les solutions et les analyses prédictives pour créer des opportunités novatrices dans le partage de données et les services à valeur ajoutée.
- ✓ Segmenter les clients, les fournisseurs et les partenaires pour localiser la collaboration qui peut créer le plus de valeur.

d) Investir dans le recrutement et la formation

- ✓ Développer des nouvelles pratiques de gestion des talents telles que les méthodes de recrutement non traditionnelles ;
- ✓ Transformer la gestion des talents en une source de différenciation afin d'attirer les meilleurs talents ;
- ✓ Recruter les talents adaptés aux nouveaux besoins, afin de faciliter la mise en place et le développement des nouvelles technologies ;
- ✓ Développer des nouvelles capacités de leadership chez les talents pour élever la SC au niveau stratégique de l'entreprise.

4.7 Conclusion

La majorité des chercheurs ont mis l'accent sur les caractéristiques du produit lors de la détermination des stratégies SC. Outre les caractéristiques des produits, des facteurs tels que les compétences de base de l'entreprise, les capacités des membres de la SC et les pilotes de

décision sont des critères importants qui peuvent être pris en considération au moment de décider sur une stratégie optimale de la SC. Les auteurs ont déclaré que l'influence des interrelations à peine été pris en compte dans la détermination des stratégies SC. Par conséquent, il existe un besoin d'un cadre global qui intègre les différents facteurs et fournit ainsi un outil pour décider de la meilleure façon de gérer une SC, c'est le travail qui sera proposé dans la partie N°2 de notre manuscrit.

A travers ce chapitre, nous avons constaté que la “Stratégie” implique un concept général d'organisation, d'un ensemble d'opérations qui orientent toutes les activités vers la réalisation d'un but ultime. Une stratégie est globale, plutôt que locale, elle poursuit des buts à long-terme, plutôt qu'à court terme. Elle est conçue autour d'une base bien définie de la concurrence (l'innovation, réduction du coût, service, qualité). Elle est intégrée à la stratégie de marketing, les besoins des clients, la stratégie de produit et le renforcement de la position de l'entreprise.

De plus, une stratégie SC efficace doit identifier et traiter les conditions et les facteurs présents dans l'environnement externe de l'entreprise. Il nous paraît donc opportun de décrire les facteurs les plus significatifs dans le contexte des activités de l'entreprise dans la partie N°2.

Ensuite, nous avons conclu que la détermination d'une stratégie SC optimale nécessite un compromis entre les variables clés. Comme :

a) la demande (stable ou instable), la nature des produits (standard ou spéciaux) ; le temps de réapprovisionnement (courtes ou longues), le critère spécifique «marché gagné», le cycle de vie du produit et la nature de la SC push ou pull ;

b) la structure, les relations organisationnelles, les processus ;

Les auteurs soulignent aussi, que la nature de l'entreprise, les caractéristiques de l'environnement, la technologie, les produits et les marchés concurrentiels sont aussi des déterminants fondamentaux des stratégies SC. Les auteurs affirment que les technologies de l'information, la planification collaborative et centralisée, ainsi que l'intégration des processus sont des déterminants aussi importants de la stratégie SC optimale.

D'après le travail de (Carvalho, H. et al, 2011), il existe différentes stratégies génériques qui ont été adoptées pour le SCM tels que :

- La stratégie LSC, qui est basée sur la réduction des coûts et la flexibilité, axée sur les processus d'améliorations, à travers la réduction ou l'élimination de tous les gaspillages, C'est-à-dire, les opérations à non-valeur ajoutés ;

- La stratégie Agile SC a l'intention de créer la capacité, de réagir rapidement et de manière rentable aux changements imprévisibles des marchés et des niveaux croissants de la turbulence de l'environnement, à la fois en termes de volume et de la variété.

- La stratégie résilience SC peut ne pas être la moins coûteuse, mais elle est plus capable de faire face à l'environnement économique incertain.

- Les pratiques de la stratégie Green SC management devraient couvrir toutes les activités de la SC, depuis Green achat jusqu'à la gestion du cycle de vie, fabrication, le client et la fermeture de la boucle avec la logistique inverse.

L'analyse des pratiques SC en cours, montre que les cinq stratégies fondamentales de la Supply Chain qui émergent actuellement sont :

- Stratégie N°1- Adopter une planification axée sur la demande en fonction des perspectives de la demande en temps réel ;

- Stratégie N°2- Création d'une SC adaptative à la planification rapide et l'exécution intégrée ;

- Stratégie N°3- Optimiser la conception des produits pour l'approvisionnement, la fabrication et la durabilité afin d'accélérer l'innovation rentable ;

- Stratégie N°4- Alignez la SC avec les objectifs de l'entreprise en connectant les ventes et la planification des opérations avec la planification des activités de l'entreprise ;

- Stratégie N°5- Intégrer le développement durable dans les opérations de la SC.

Ensuite, sur la base de l'étude de la société Deloitte en 2015 et 2016, nous avons présenté les dernières tendances de la SC en 2016. L'étude montre que les challenges de la SC sont principalement orientés clients et encouragent à plus la flexibilité et la personnalisation. Cette pression et ce nouvel environnement font émerger 4 tendances :

- Les réseaux SC interconnectés (Value webs) ;

- Les nouvelles technologies ;

- Internet des Objets ;

- Un nouveau modèle de gestion des talents.

Enfin, nous avons résumé les actions prioritaires pour construire une SC performante dans ce nouvel univers dynamique et incertain, qui sont :

- Déterminer dans quelles innovations investir ;

- S'aligner avec les besoins clients ;

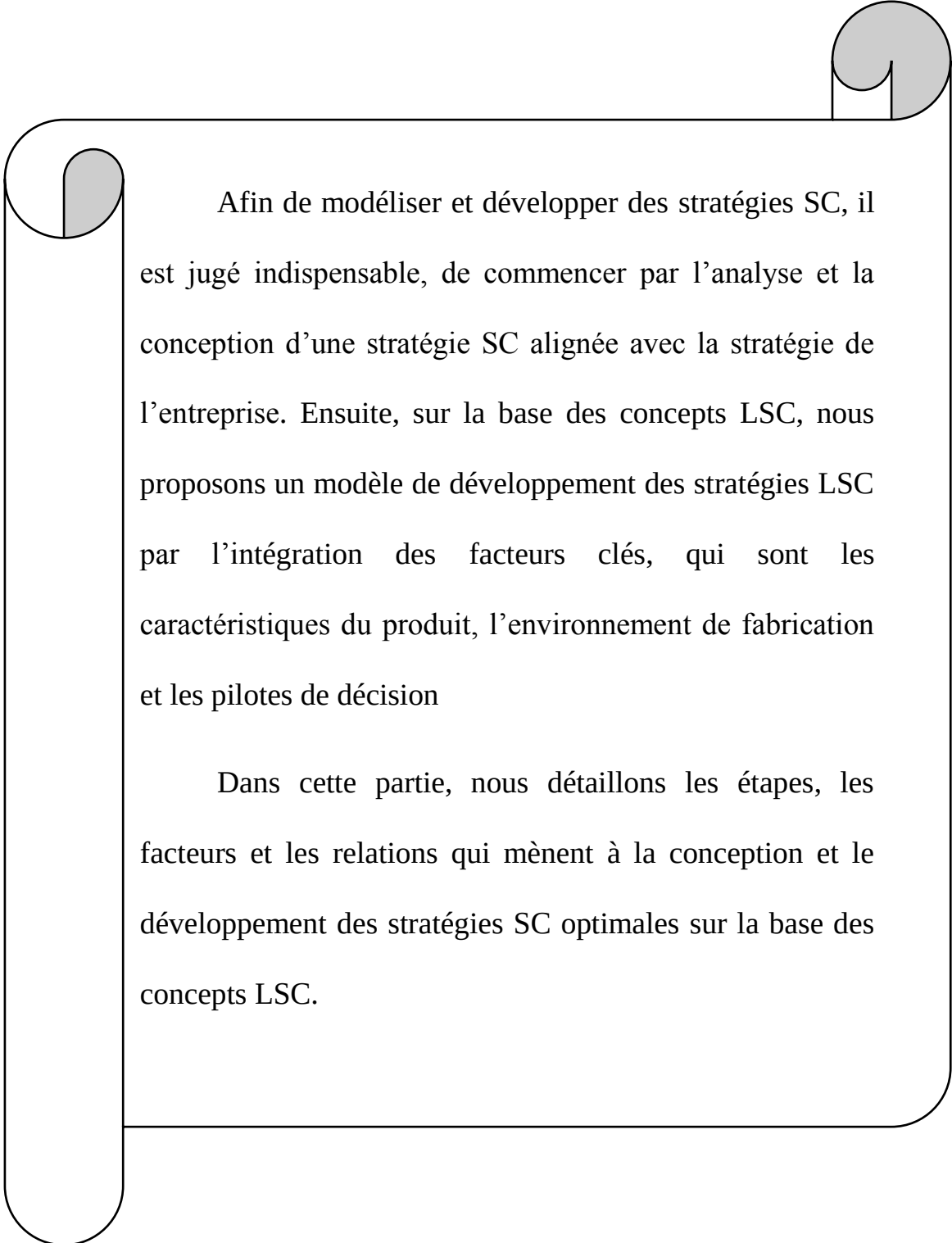
- Collaborer à travers des frontières diffuses ;

- Investir dans le recrutement et la formation.

Avec l'état de l'art constitué dans la partie N°1, nous aborderons la partie N°2 de notre manuscrit, afin, de proposer des modèles de conceptions et de développement des stratégies SC par la mise en place des concepts Lean :

- Etape N°1 : Proposition et analyse d'un modèle de conception d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise ;
- Etapes N°2 : Proposition et analyse d'un modèle de développement des stratégies LSC.

Partie 2 - Modélisation et développement des stratégies SC sur la base des concepts LSC

A decorative graphic consisting of a large, light gray scroll-like shape with a black outline. It has a circular end on the right side and a rectangular extension on the left side. The text is placed within the scroll.

Afin de modéliser et développer des stratégies SC, il est jugé indispensable, de commencer par l'analyse et la conception d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise. Ensuite, sur la base des concepts LSC, nous proposons un modèle de développement des stratégies LSC par l'intégration des facteurs clés, qui sont les caractéristiques du produit, l'environnement de fabrication et les pilotes de décision

Dans cette partie, nous détaillons les étapes, les facteurs et les relations qui mènent à la conception et le développement des stratégies SC optimales sur la base des concepts LSC.

Chapitre 5 : Analyse et conception d'un modèle d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise

5.1 Introduction

Ce chapitre a pour objectif de proposer la conception et l'analyse d'un modèle de la stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise. Pour cela nous nous sommes basé sur l'enquête (Edward A Morash., 2001) présenté dans l'annexe N°2 et sur les travaux réalisés par les auteurs (Marshall L. fisher, 1997), (Scanlon R., 2001), (Hau L. Lee, 2002) et (Godsell. J et al, 2006) pour positionner :

- La stratégie de l'entreprise ;
- L'environnement SC ;
- La conception des stratégies SC ;
- Les capacités SC ;
- La performance de la SC coté offre et demande.

La conception ou le choix d'une stratégie SC est déterminée à la fois par les objectifs de l'entreprise qui seront transformés par la suite à des stratégies de l'entreprise, mais également par la prise en considération de l'environnement où la SC est insérée. Ensuite, selon les spécifications et la demande des clients, les stratégies se devisent entre l'excellence opérationnelle et la proximité client. Chaque stratégie utilise des outils et des concepts qui permettent à la SC de configurer et de remettre en séquences ces capacités SC qui accroîtront ces performances et permettront d'atteindre les objectifs tracés par l'entreprise.

En effet, le bon alignement de la SC avec la stratégie d'entreprise est indispensable pour assurer un niveau élevé de performance de l'entreprise. Les auteurs cités précédemment ont développé plusieurs modèles de la formulation des stratégies de la SC. Malheureusement, ces tentatives n'ont accordé ni suffisamment d'attention aux connexions et aux combinaisons des facteurs clés tout au long de la chaîne de valeur, ni à leur alignement avec le cadre concurrentiel de leurs domaine d'activité.

Nous avons procédé à une analyse détaillée, des théories les plus largement reconnus et les études des cas sur les stratégies SC. Notre analyse a été couronnée par la proposition d'un modèle **Figure 5.1**, qui constitue les piliers clés des stratégies SC. Et qui explique comment ceux-ci peuvent être alignés dans une stratégie cohérente avec la stratégie de l'entreprise.

5.2 La Stratégie de l'entreprise

La Stratégie de l'entreprise¹⁷ désigne l'ensemble des choix d'allocation de ressources qui définissent le périmètre d'activité d'une organisation en vue d'assurer sa rentabilité, son

¹⁷ https://fr.wikipedia.org/wiki/Strat%C3%A9gie_d%27entreprise

développement et/ou sa pérennité. Elle correspond aux axes de développement choisis pour l'entreprise et se concrétise à travers un système d'objectifs et un modèle économique (ou une chaîne de valeur) pilotée par un processus décisionnel complexe.

Selon Michael E. Porter¹⁸ il est possible de distinguer les stratégies génériques suivantes au niveau de chacun des domaines d'activité stratégique :

- **La stratégie de domination par les coûts**, qui consistent à proposer la même offre que les concurrents, mais à un prix inférieur ; c'est l'approche revendiquée par Hyundai dans l'automobile ou Leclerc dans la grande distribution. Pour cela, on s'appuie souvent sur l'effet d'expérience, qui permet de réduire le coût marginal par une augmentation du volume cumulé. Une stratégie de prix qui repose sur ce principe est appelée stratégie de volume.

- **La stratégie de différenciation**, que l'on distingue entre différenciation vers le haut (proposer une offre plus élaborée et plus coûteuse que les concurrents, mais vendue encore plus cher : BMW, Apple, Starbucks, Häagen-Dazs, etc.) et différenciation vers le bas (proposer une offre moins élaborée et bien moins coûteuse que les concurrents, mais vendue moins cher : easyJet, Ryanair, Lidl, Dacia, Bic, H&M, etc.). Dans les deux cas, il s'agit de créer un différentiel positif entre l'écart de coût et l'écart de prix par rapport à l'offre de référence ; soit on accroît le prix plus que le coût (différenciation vers le haut), soit on réduit le coût plus que le prix (différenciation vers le bas).

- **La stratégie de focalisation**, on se focalise sur une niche de marché. Pour cela, il faut que le marché soit suffisamment petit pour ne pas attirer de gros concurrents et qu'il nécessite des investissements suffisamment spécifiques pour rebuter d'autres petits concurrents. Le principal piège d'une niche est de la faire grossir.

Après la détermination de la stratégie de l'entreprise qui vise la réalisation des objectifs tracés par les dirigeants, le choix se décline aux stratégies commerciale, marketing, fabrication et etc, dans le cadre du développement de notre modèle de la **Figure 5.1**, nous allons nous intéresser plus, à la sélection des stratégies SC qui sont en relation avec la stratégie de l'entreprise, afin, d'assurer l'alignement de cette stratégie sélectionnée avec le cadre de l'entreprise.

5.3 Environnement SC

L'environnement SC Se réfère à l'interaction entre trois éléments principaux :

a) Le cadre industriel :

¹⁸ Professeur de stratégie d'entreprise à l'Université Harvard et consultant d'entreprise.

Le cadre industriel présente les réactions entre les fournisseurs, les clients, les développements technologiques et les facteurs économiques. Dans ces réactions, les quatre principaux facteurs affectant la conception de la SC :

1- La variation de la demande ou le profil de la demande, elle exerce une influence sur la stabilité et la cohérence de la charge de travail des actifs de fabrication, par conséquent elle se considère parmi les principaux facteurs de l'efficacité de la production et de la détermination du coût de produit final.

2- Les frais de médiation du marché, tels que définis par (Marshall Fisher, 1997), des coûts liés au déséquilibre de l'offre et de la demande. Les exemples incluent des remises de prix des produits pour indemniser l'offre excédentaire et des ventes manquées lorsque la demande dépasse l'offre. Ces coûts qui reflètent l'équilibre instable et fragile entre les ventes perdues et l'obsolescence des produits, résultent des conséquences du degré de prévisibilité de la demande.

3- Le cycle de vie du produit, qui se raccourcisse d'une manière permanente en réponse à la vitesse du changement de la technologie, la mode et les tendances de produit de consommation qui affecte la prévisibilité de la demande et les frais de médiation du marché. Par conséquent, il pousse les entreprises à augmenter la vitesse de développement des produits et le renouvellement permanent de leurs portefeuilles produits.

4- La Pertinence du coût des actifs pour totaliser le coût total devient critique dans des secteurs industriels où les bénéfices des entreprises sont fortement corrélés avec le taux d'utilisation d'actif. Les entreprises qui adaptent ce profil, doivent assurer un taux d'utilisation élevés, souvent au détriment des niveaux de service et des fonds de roulement. Dans les industries où la pertinence du coût des actifs est faible, les entreprises peuvent choisir des stratégies qui mettent l'accent sur la réactivité. Dans ce cas, le taux d'utilisation des actifs se situe entre haut et bas, mais la réactivité à la demande inattendue est élevée, en augmentant la satisfaction des clients et réduisant les coûts de la médiation du marché.

b) Le cadre concurrentiel :

Le cadre concurrentiel est le deuxième élément de l'environnement de la SC qui influe sur la proposition de la valeur et qui exige une compréhension claire de la position concurrentielle de l'organisation en termes de sa SC. Une bonne approche, c'est le concept des « commandes qualifiées » et des « commandes gagnées », qui sont expliqués en 1995 par Alex et Terry Hill. Ces concepts définissent respectivement, les exigences minimales pour être considérés comme une option pertinente par les clients, et les aspects de la performance qui différencient le mieux la société de ses concurrents et donc aider à remporter les commandes des clients. L'alignement

et la connexion entre le positionnement concurrentiel d'une organisation et les processus de la SC sont régis par les processus de prise de décision et sont entraînées par le SCM. Cette orientation est le facteur le plus important pour assurer la cohérence entre l'exécution de la SC et la proposition de valeur d'une entreprise. Pourtant, il peut également être un domaine où les organisations sont plus susceptibles d'échouer. Ces échecs s'expliquent principalement par une approche de gestion standard qui met l'accent sur des indicateurs de performance axés sur l'efficacité indépendamment du positionnement concurrentiel défini par l'organisation.

c) Les capacités SC existantes :

Les capacités existantes de la SC sont les composantes de base de la stratégie SC existante et une source d'avantage concurrentiel pour l'entreprise. Elles fournissent une orientation qui assure la connexion appropriée et la combinaison dans les activités de la SC, qui relèvent des catégories d'approvisionnement, Production et livraison. Cependant, le niveau absolu des capacités de la SC existantes offrent la possibilité de répondre à un niveau minimum acceptable des exigences clients pour être de l'ordre qualifié ou être accrédité comme un fournisseur acceptable.

Après la sélection des stratégies SC qui déclinent la stratégie globale de l'entreprise, la détermination et la description de l'environnement SC qui caractérise l'écosystème de l'entreprise. L'étape suivante est la conception des piliers de ces stratégies qui sont les capacités SC.

5.4 La conception des Stratégies SC

Les études des stratégies SC existantes suggèrent que la SC sur mesure façonne ces capacités et ces services à valeur ajoutée aux besoins spécifiques des clients. En effet la stratégie SC définit les connexions et les combinaisons des activités et des fonctions tout au long de la SC, pour remplir la proposition de valeur de l'entreprise au client dans un marché.

Après une projection des stratégies de l'entreprise, une compréhension et un cadrage de l'environnement de la SC, la conception de la stratégie SC se génère en provenance de la détermination soignée des besoins spécifiques des clients.

Cette détermination oriente la sélection entre les deux aspects de la stratégie SC, à savoir :

a) Une stratégie d'excellence opérationnelle :

La stratégie d'excellence opérationnelle peut soutenir les stratégies d'entreprise par un Leadership des coûts, comme par exemple, la réduction du coût total, l'approvisionnement efficace et fiable, le service de base, ainsi, que la différenciation comme un service unique et la

valeur ajoutée. D'après (Edward A., 2001) les sociétés qui poursuivent l'excellence opérationnelle sont infatigables dans la recherche des moyens de réduction des coûts, d'éliminations des étapes intermédiaires non productrices de la valeur ajoutée, réduction des transactions et autres frictions des coûts.

Utilisation du JIT dans la stratégie d'excellence opérationnelle met l'accent sur les livraisons en temps voulu et précis (à savoir, une faible variabilité du temps). Cela peut réduire les stocks tampon et les stocks de sécurité. Il peut également impliquer des livraisons plus fréquentes avec des expéditions plus petites, ce qui peut augmenter le débit de stock ou la vitesse, réduire le stock en transit et le cycle des stocks.

D'autres opérations logistiques contemporaines, qui peuvent être facilitées par les outils du JIT et réduire également les stocks sont le transbordement, la synchronisation du transport avec la production, la livraison des produits à des points précis sur la ligne de production, l'accélération du transit, afin de réguler les flux et la livraison directe.

La mise en place du LSC réduit tous les types de gaspillages, les erreurs, les actifs inutiles, et les temps de cycle en cherchant en permanence la perfection et l'efficacité opérationnelle dans l'ensemble du réseau de la SC.

Les types de gaspillage liés à la logistique qui peuvent augmenter les coûts, mais sans valeur, comprennent l'attente, la rectification des erreurs, l'excès de traitement, l'entreposage inutile, la manutention supplémentaire, le transport en excès et les surstocks.

Des solutions logistiques innovantes peuvent impliquer l'externalisation, en utilisant des stratégies de refonte des processus, la localisation optimale des installations, la réduction ou le redéploiement des actifs de réseau et des fournisseurs résidant dans les lignes de production.

L'excellence opérationnelle peut être soutenue par des capacités de la SC, tels que les faibles coûts logistiques, la couverture de la distribution et la disponibilité, la fiabilité, la standardisation des opérations, les livraisons en temps voulu et la rapidité de livraison. Enfin l'objectif de l'excellence opérationnelle est généralement de diriger une industrie dans le prix, la fiabilité, la commodité et la vitesse.

b) Une stratégie de proximité client :

La stratégie de proximité client signifie vendre au client non seulement un produit ou un service, mais aussi une satisfaction totale. Cette satisfaction peut être atteinte par une intensification des solutions qui incluent une aide constante, un support de niveau élevé et un service de conseil interactif.

Les entreprises qui suivent cette approche stratégique deviennent de plus en plus expertes sur les activités de leurs clients et améliorent en permanence leurs relations stratégiques. Elle peut

soutenir les stratégies commerciales par des niveaux élevés de service, la valeur ajoutée, la qualité proactive, la communication collaborative et les interactions avec les clients.

En revanche les meilleures pratiques issues des stratégies SC, d'excellence opérationnelle ou de la demande proximité client devraient être apparents tant sur les capacités que sur les performances de la SC des sociétés pratiquant ces stratégies.

Le standard du seuil minimum du côté de l'offre et de la demande peut être qualifié comme un potentiel des fournisseurs.

L'excellence opérationnelle se base sur des outils et concepts comme JIT et LSC, alors que la proximité du client utilise la personnalisation, segment logistique et agilité.

Pour notre travail, on va s'intéresse aux stratégies SC d'excellence opérationnelle qui favorisent de plus les concepts du LM.

5.5 Les capacités SC

Selon le modèle **Figure 5.1**, le fruit de la conception des stratégies SC est la configuration et la remise en séquence des capacités SC et des services à valeur ajoutée aux besoins spécifiques des clients.

Pour les clients, cela signifie fournir avec efficacité et d'une manière fiable des produits et services à des prix compétitifs, avec un minimum de difficultés et des inconvénients.

Au niveau de la SC, cela se reflète par une minimisation du coût total pour les clients, non seulement en raison de la baisse des prix, mais aussi en raison de la réduction des coûts des partenaires de l'exécution des commandes optimale et par la suite la compression du paramètre du temps de la SC.

À ce titre. Les capacités SC peuvent mettre l'accent sur l'utilisation du coût total de la SC comme une arme de marketing, d'abord pour conserver les clients existants et aussi d'attirer des nouveaux clients.

Par exemple d'après l'enquête réalisée par (Edward A., 2001) de l'Annexe 2. Le **Tableau 5.1** montre les sept meilleures capacités de la SC, qui peuvent être considérés comme des compétences de base pour le succès de la SC et par conséquent la performance de l'entreprise entière.

D'après le tableau, le service client et la qualité occupent respectivement le premier et le deuxième rang en importance. Alors, que le support des systèmes d'information et la flexibilité de distribution sont au milieu, tandis que le coût logistique, la productivité, et la rapidité de livraison sont dans les derniers rangs en importance.

Table 5.1 Importance des capacités SC pour le succès de l'entreprise (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2)

Capacité Supply chain	Côte Supply chain	Score moyen	rang	Importance
Service client	Côte de la demande	1,11	1	1 ^{er} rang
Qualité		1,16	2	
Support des systèmes d'Information		1,57	3	Au milieu
flexibilité de distribution		1,78	4	
faible coût logistique	Côte de l'offre	2,04	5	Rangs moins important
Productivité		2,37	6	
la rapidité de livraison		2,45	7	
Echelle 1 : important ; 5 : sans importance				

En général, les capacités du côté de la demande, le service client et la qualité ont tendance d'être classés dans les rangs les plus importants pour le succès de la SC, alors que les capacités côté de l'offre tels que le coût, la productivité et la rapidité de livraison sont classés en derniers rangs.

Cependant, le niveau absolu des scores implique éventuellement que l'entreprise doit satisfaire à des niveaux acceptables, l'ensemble de ces capacités pour être de l'ordre qualifié ou être agréé en tant que fournisseur acceptable.

Le **Tableau 5.2** visualise la relation entre 26 capacités de la SC avec l'excellence de l'entreprise :

- Les capacités SC du côté demande :

- ✓ Service client, six des sept capacités sont positivement et significativement liées à l'excellence d'entreprise ; la flexibilité de l'ordre suivi par les services à valeur ajoutée représentent les relations les plus fortes à l'indice d'excellence entreprise.), En force de corrélation, la Flexibilité d'ordre et les services à valeur ajoutée représentent les meilleurs valeurs.
- ✓ Qualité : les quatre capacités proactives (fiabilité de livraison, l'ordre de remplir la cohérence, éviter les problèmes et éviter toute perturbation dans l'approvisionnement) sont significativement liées à l'indice d'excellence de l'entreprise, tandis que les trois capacités réactives (problème et résolution des réclamations, substitution des produits et rappel du produit) ne sont pas significativement liées et ne sont pas corrélées à l'indice d'excellence de l'entreprise. En force de corrélation, Les quatre capacités de qualité en ordre décroissant comprennent la fiabilité de livraison, l'ordre de remplir la cohérence, éviter toute perturbation dans l'approvisionnement et éviter les problèmes.

Tableau 5.2 La corrélation de Pearson moment produit entre les capacités de la SC et l'excellence d'entreprise (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2)

Capacités supply chain ^a	Corrélation avec indice d'excellence	Valeur -p
A- Service Client		
1-La réactivité aux clients clés	0,214 ^d	0,035
2-services à valeur ajoutée	0,289 ^c	0,005
3-La différenciation de service logistique	0,159 ^d	0,088
4-La flexibilité du service client	0,247 ^c	0,014
5-Flexibilité d'ordre	0,397 ^b	0,001
6-personnalisation lors de la logistique	0,193 ^d	0,059
7-Solutions innovante	0,08	0,247
B-Qualité		
1-Fiabilité de livraison (proactive)	0,268 ^b	0,001
2-l'ordre de remplir la cohérence (proactive)	0,218 ^d	0,029
3-Éviter les problèmes (qualité proactive)	0,155 ^d	0,091
4-Eviter toute perturbation dans l'approvisionnement (proactive)	0,178 ^d	0,062
5-Problème et résolution des réclamations (réactive)	0,14	0,113
6-substitution des produits (réactive)	0,088	0,226
7-Rappel du produit (réactive)	0,107	0,181
C-Information		
1-notification de problème avancée (proactive)	0,186 ^d	0,053
2-notification d'expédition avancée (proactive)	0,099	0,197
D- Le coût et productivité logistique		
1- Faible coût logistique	0,179 ^d	0,068
2- Standardisation des opérations	0,151 ^d	0,099
3- Simplification des opérations	0,053	0,325
E- Distribution		
1- la couverture de distribution à grande échelle	0,127	0,139
2- la couverture de distribution sélective	0,12	0,155
3-Fléxibilité de localisation	0,106	0,185
4- La flexibilité du temps de livraison	0,013	0,455
5- Synchronisation de la logistique inverse	0,129	0,153
F- Vitesse logistique		
1- Vitesse de livraison	0,122	0,147
2- Livraison expédiée	0,144	0,108
^a Echelle :1= pire performance que ses concurrents ; 5= meilleure performance que les concurrents ^b p ≤0,001 ; ^c p ≤0,01 ; ^d p ≤0,1 p ≤ 0.01 : très forte présomption contre l'hypothèse nulle 0.01 < p ≤ 0.05: forte présomption contre l'hypothèse nulle 0.05 < p ≤ 0.1 : faible présomption contre l'hypothèse nulle p > 0.1 : pas de présomption contre l'hypothèse nulle		

- Les capacités SC du côté offre :

- ✓ Le coût et la productivité logistique, les deux capacités (faible coût logistique et la standardisation des opérations) sont marginales mais ils sont significativement une faible liaison à l'excellence de l'entreprise.
- ✓ La distribution et la vitesse logistique, aucun des cinq capacités de distribution, ni les deux capacités de de la vitesse logistiques sont significativement liée à l'excellence entreprise.

En résumé, les capacités côté demande (service client et la qualité), sont les plus étroitement liés à l'excellence entreprise. Cependant, les capacités proactives sont liées significativement à l'excellence d'entreprise, plutôt que les capacités de qualités réactives.

Coté offre, les capacités faible coût logistique et la productivité sont moins fortement liées à l'excellence de l'entreprise, tandis que la vitesse logistique et la distribution ne sont pas liées.

5.6 La performance de la SC

Comme a été indiqué dans notre modèle de la **Figure 5.1**, la performance de la SC est fortement liée à ces stratégies et ces capacités. Deux types de mesures de performance peuvent être évalués. Une performance côté-demande et une performance côté offre.

5.6.1 La performance SC côte-demande

Dans le **Tableau 5. 3**, les mesures de performance des pratiques services client et la qualité du côté-demande sont comparées entre les entreprises du meilleur tiers par rapport au dernier tiers de l'échantillon de l'étude (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2). Ces deux tiers des entreprises sont comparés sur la disponibilité d'informations et l'évaluation de l'importance. On constate que :

- **La mesure de la performance service client** : les quatre premières mesures en classement décroissent (colonne Q3) des meilleures entreprises, c'est-à-dire les mesures du taux de remplissage, la rupture de stock, les livraisons à temps et le cycle time se distinguent statistiquement entre les deux tiers (le meilleur tiers Q1 et le dernier tiers Q2). Par exemple le tiers des meilleures entreprises (Q1) allouent une grande importance à la fois pour l'indice d'excellence et la disponibilité de l'information. Ces mesures sont disponibles pour plus de 90 % des meilleur tiers des entreprises et peuvent être caractérisées comme des mesures de performance de base.

En revanche, il y a des mesures qui ne distinguent pas le tiers des meilleures et les dernières entreprises comme les commandes en attentes et les réclamations clients et peuvent être caractérisées comme des mesures de seconde priorité.

Pour la colonne (Q6), le Classement des meilleures entreprises en évaluation moyenne d'importance en ordre décroissent, montre également que les entreprises les plus importants ont tendance à être proactive et positive, plus précisément, les quatre premiers des 11 mesures dans l'ordre d'importance, qui sont les ruptures de stock, les taux de remplissage, les livraisons à temps et la satisfaction globale du client. Ces attributs de base reflètent principalement la

performance proactive des entreprises si les clients ont obtenu ce qu'ils veulent, où et quand ils les veulent, et dans l'état où ils les voulaient.

Tableau 5.3 La disponibilité et l'importance des mesures de performance côte-demande des tops tiers des entreprises de l'indice d'excellence par rapport au tiers inférieur (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2)

Mesure de la performance	Pourcentage de la disponibilité d'informations			Evaluation moyenne d'importance ^a		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
	Le Tiers des meilleures entreprises [%]	Le Tiers des derniers entreprises [%]	Classement des meilleures entreprises	Le Tiers des meilleures entreprises	Le Tiers des derniers entreprises	Classement des meilleures entreprises
A-Mesures service client						
1-taux de remplissage	96,9b	61,1	1	4,50b	3,73	2
2-rupture de stock	93,8d	77,8	2	4,52	4,19	1
3-cycle time	90,6d	72,2	4	4,16	3,82	7
4-commande complète	90,0b	52,9	5	4,26c	3,71	6
5-des livraisons à temps	93,6	89,5	3	4,43	4,47	3
6-commande en attente	79,3	76,5	6	3,92	3,8	9
7-les réclamations client	71,0	79,0	7	4,35	4,28	5
8-la satisfaction générale	58,1	55,6	8	4,39	4,41	4
9-Les plaintes de la force de vente	42,9	33,3	9	3,94	3,64	8
10-Temps de réponse aux demandes de renseignements	41,9	29,4	10	3,73	3,93	11
11-l'exactitude des réponses	32,3	22,2	11	3,8	4,00	10
Importance moyenne				4,18		
B-Mesures qualité						
1-Nombre de réclamations de crédit	93,3c	70,6	2	3,82c	3,15	8
2-picking / précision d'expédition	90,8	74,8	3	4,43d	3,94	1
3-les erreurs d'expédition	90,6d	73,7	4	4,20	4,17	5
4-Document / la précision de la facturation	84,4b	35,0	7	4,21	3,79	4
5-la précision de la saisie des commandes	80,0b	45,0	8	4,19	4,00	6
6-fiabilité globale	70,0b	29,4	9	4,35	3,92	2
7-nombre de retours clients	96,8	88,9	1	3,87	3,6	7
8-La cohérence de livraison	87,8	77,8	5	4,24	4,17	3
9-La fréquence des dommages	87,5	75,00	6	3,80	3,56	9
Importance moyenne				4,12		
.a Echelle :1= sans importance ; 5= important						
. b $p \leq 0,001$; c $p \leq 0,01$; d $p \leq 0,1$						

- **La mesure de la performance qualité** : les six premières mesures en classement décroissent (colonne Q3) des meilleures entreprises, c'est-à-dire le nombre de retours clients, le nombre de réclamations de crédit, la précision d'expédition, les erreurs d'expédition, la cohérence de livraison et la fréquence des dommages se distinguent statistiquement entre les

deux tiers (le meilleur tiers Q1 et le dernier tiers Q2). Par exemple le tiers des meilleures entreprises (Q1) allouent une grande importance à la fois pour l'indice d'excellence et la disponibilité de l'information. Ces mesures sont disponibles pour plus de 87 % des meilleur tiers des entreprises et peuvent être caractérisées comme des mesures de performance de base.

Pour la colonne (Q6), le Classement des meilleures entreprises en évaluation moyenne d'importance en ordre décroissant, montre également que les entreprises les plus importants s'intéressent plus aux mesures proactives qui représentent une performance positive (à savoir le bien faire dans la première fois), les quatre premières sur neuf d ces caractéristiques de qualité sont picking / précision d'expédition, la fiabilité globale, La cohérence de livraison et la précision de la facturation. En revanche, les variables de qualité moins importants sont principalement des mesures de performance réactives et négatives et comprennent les erreurs d'expédition, la précision de la saisie des commandes, le nombre de retours clients, le nombre de réclamations de crédit et la fréquence des dommages.

Certaines mesures de performance du service client et de la qualité sont disponibles à un pourcentage très élevé pour le dernier tiers des entreprises. Ceux-ci comprennent des livraisons à temps, le nombre de retours de clients, la cohérence de livraison, et la fréquence des dommages. Apparemment, ces attributs de base sont qualificatifs pour être même considéré comme un fournisseur potentiel ou un partenaire. Ainsi, ils ne présentent pas de distinction significative entre les groupes. Il convient également de noter que la satisfaction globale du client et la fiabilité globale sont au total des mesures de performance qui sont classés très important par les meilleures entreprises de classe.

En résumé, le classement des mesures de performance du service client et de qualité montrent les mesures de performance de base, proactives, positives et total, qui sont jugés les plus importants par les meilleurs tiers des entreprises benchmarkés.

5.6.2 La performance SC côte-offre

Dans le **Tableau 5. 4**, les mesures de performance des pratiques coûts et la productivité du côte-offre sont comparées entre les entreprises du meilleur tiers par rapport au dernier tiers de l'échantillon de l'étude (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2). Ces deux tiers des entreprises sont comparés sur la disponibilité d'informations et l'évaluation de l'importance. On constate que :

- **La mesure de la performance coûts** : les six premières mesures (sur dix-sept) en classement décroissent (colonne Q3) des meilleures entreprises benchmarkés, c'est-à-dire le coût du fret sortant, la comparaison de cout réel par rapport au budget, Le coût en tant que pourcentage du chiffre d'affaires, la main-d'œuvre directe, le coût total et le coût administratif

Tableau 5.4 La disponibilité et l'importance des mesures de performance côte-Offre des meilleures tiers des entreprises de l'indice d'excellence par rapport au tiers inférieur (Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2)

Mesure de la performance	Pourcentage de la disponibilité d'informations			Evaluation moyenne d'importance ^a		
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
	Le Tiers des meilleures entreprises [%]	Le Tiers des derniers entreprises [%]	Classement des meilleures entreprises	Le Tiers des meilleures entreprises	Le Tiers des derniers entreprises	Classement des meilleures entreprises
A-Mesures Cout						
1- Coût du fret sortant	100,00	94,9	1	4,40b	3,67	3
2- Le coût en tant que pourcentage du chiffre d'affaires	96,8d	84,2	3	4,33d	3,95	6
3- La main-d'œuvre directe	96,5d	83,9	4	4,03	3,76	7
4- coût administratif	93,6	84,1	6	3,70d	3,33	14
5- le traitement des commandes d'entrepôt	87,5	80,2	8	3,90c	3,31	9
6- Coût du fret entrant	77,4	79,0	13	4,00c	3,5	8
7- la rentabilité directe du produit	62,5	36,8	14	3,81	3,79	10
8- Coût de rupture de stock	33,3	27,8	17	3,71c	3,18	13
9- comparaison de cout réel par rapport au budget	98,5	96,5	2	4,34	4,40	5
10-Côut Total	93,8	95,2	5	4,56	4,35	1
11- l'analyse des tendances des coûts	92,8	90,3	7	4,41	4,42	2
12- coût des dommages	87,5	80,1	9	3,55	3,26	15
13- Coût de possession des stocks	86,7	73,7	10	3,79	3,39	11
14- coût par unité	83,9	83,3	11	4,38	4,06	4
15- Coût des marchandises retournées	81,3	75,2	12	3,45	3,17	17
16- coût des segments clients	41,9	55,2	15	3,52	3,94	16
17- coût des défaillances de service	40,6	47,4	16	3,78	3,73	12
Importance moyenne				3,98		
B-Mesures de la productivité						
1- Productivité de travail d'entrepôt	90,6	79,9	1	4,13d	3,65	2
2- Comparaison aux données d'historiques	87,5	73,7	2	3,93c	3,29	4
3- Unités expédiées par employé	83,8b	57,9	3	4,07	3,86	3
4- Indice de productivité totale	78,1c	57,6	4	4,15c	3,57	1
5- Temps d'arrêt d'équipement	65,6b	27,8	6	3,64b	2,92	7
6- commandes par vendeur	50,2c	55,6	9	3,00c	3,54	9
7- Unités par dollar du travail	67,7	57,8	5	3,6	3,77	8
8- La productivité d'entrée des commandes	65,6	52,9	7	3,69	3,29	5
9- La productivité du travail des transports	64,5	73,6	8	3,68	3,69	6
Importance moyenne				3,76		
^a Echelle : 5= important ; 1= sans importance ^b p ≤0,001 ; c p ≤0,01 ; d p ≤0,1						

se distinguent statistiquement entre les deux tiers (le meilleur tiers Q1 et le dernier tiers Q2). Par exemple le tiers des meilleures entreprises (Q1) allouent une grande importance à la fois pour l'indice d'excellence et la disponibilité de l'information. Ces mesures sont disponibles pour plus de 93 % des meilleur tiers des entreprises et peuvent être caractérisées comme des mesures de performance de base.

En revanche, il y a des mesures qui ne distinguent pas le tiers des meilleures et les dernières entreprises comme le coût des marchandises retournées, le coût du fret entrant, le coût des défaillances de service, et le coût des segments clients et peuvent être caractérisées comme des mesures de seconde priorité.

Pour la colonne (Q6), le Classement des meilleures entreprises en évaluation moyenne d'importance en ordre décroissent, montre également que ces mesures sont fondamentales et relatives, qui permettent de se situer facilement avec un standard aisément disponible ou avec des valeurs d'historiques. Par exemple, le coût total a typiquement une fonction objective comparative de minimiser simultanément la somme de plusieurs compromis de coûts.

- **La mesure de la performance de la productivité** : les six premières mesures (sur neuf) en classement décroissent (colonne Q3) des meilleures entreprises benchmarkés, c'est-à-dire la productivité de travail d'entrepôt, la comparaison aux données d'historiques, les unités expédiées par employé, unités par dollar du travail et le temps d'arrêt d'équipement se distinguent statistiquement entre les deux tiers (le meilleur tiers Q1 et le dernier tiers Q2).

Par exemple le tiers des meilleures entreprises (Q1) allouent une grande importance à la fois pour l'indice d'excellence et la disponibilité de l'information. Ces mesures sont disponibles pour plus de 65 % des meilleur tiers des entreprises et peuvent être caractérisées comme des mesures de performance de base.

En revanche, il y a des mesures qui ne distinguent pas le tiers des meilleures et les dernières entreprises comme les commandes par vendeur et la productivité du travail des transports, ils peuvent être caractérisés comme des mesures de seconde priorité.

Pour la colonne (Q6), le Classement des meilleures entreprises en évaluation moyenne d'importance en ordre décroissent, montre également que ces mesures sont fondamentales et relatives, qui permettent de se situer facilement avec un standard aisément disponible ou avec des valeurs d'historiques. Par exemple, l'indice de productivité, la productivité de travail d'entrepôt, les unités expédiées par employer et la comparaison aux données d'historiques reflètent les mesures de performance de base et relatives, en ce sens ils sont facilement disponibles.

Similaire aux résultats antérieurs, le service client et la qualité, le coût total (au premier rang pour le coût) et l'indice de productivité totale (les premières mesures de performance en classement décroissent des meilleures entreprises, colonne Q6) sont des mesures totales de performance qui sont particulièrement importantes pour les meilleures entreprises. Certaines mesures de coûts qui sont moins importants, mais ils sont suivies par des grands pourcentages du tiers des meilleures entreprises, spécifiquement, le coût des dommages (classé quinzième en importance Q6) et le coût des marchandises retournées (classé dix-septième et dernier Q6), les deux mesures sont disponibles avec plus de 80 % dans le tiers des meilleurs entreprises.

5.7 L'intention stratégique

Comme indiqué précédemment la prédiction de l'intention stratégique des meilleures entreprises concernant leurs capacités doit être cohérente avec leurs performances. En effet, l'intention stratégique des gestionnaires doit aboutir à la cohérence entre tous les niveaux de la stratégie, capacités et la performance, comme indiqué dans le modèle **Figure 5.1**.

Le **Tableau 5.4** montre les valeurs moyennes d'importance des mesures de la performance des meilleurs tiers d'entreprise des catégories coût et de la productivité :

- la mesure de performance coût est de 3,76 ;
- la mesure de performance de la productivité est de 3,98.

Alors que Le **Tableau 5.3** montre les valeurs moyennes d'importance des mesures de la performance des meilleurs tiers d'entreprise des catégories service client et la qualité :

- la mesure de performance service client est de 4,18 ;
- la mesure de performance de la productivité est de 4,12.

L'analyse des mesures de la performance dans son ensemble, permet de constater que du côté demande (service client et qualité) sont considérés par le meilleurs tiers des entreprises comme plus important que les mesures de performance côte offre (coût et la productivité), ces résultats sont cohérents avec les résultats antérieurs, les capacités de la SC qui soutiennent l'excellence des entreprises **Tableau 5.2** et l'importance des capacités SC **Tableau 5.1**, c'est-à-dire l'intention stratégique des meilleures entreprises.

Les résultats pressentent également que le soutien des capacités orientées vers le côté demande est fortement associés aux stratégies de proximité client. Alors que les capacités SC orientées vers le côté offre soutenus par les stratégies d'excellence opérationnelle offrent la force à toute la SC. Cependant, il est intéressant de noter à nouveau que les entreprises doivent respecter des standards minimums d'acceptabilité dans les capacités des deux côté, demande et

offre, afin d'être en ordre qualifié en tant que fournisseur qualifié ou un partenaire en ordre gagné, avant de se concentrer sur une discipline de valeur spécifique.

Tableau 5.5 La corrélation de Pearson moment produit entre les stratégies et les capacités de la SC
(Edward A., 2001) (Voir l'annexe 2)

Capacités supply chain	Stratégies proximité client		Stratégies Excellence opérationnelle	
A- Capacités côte Demande	Personnalisation	Agilité	Basé sur le temps	Lean
1-La réactivité aux clients clés	0,567a	0,3302a	0,081	0,029
2-Servivces sur mesure	0,344a	0, 316a	0,09c	0,041
3-Flexibilité pour les demandes spéciales	0,246a	0,253a	0,101c	- 0,017
4-Service client	0,190a	0,182a	-0,031	0,032
5-Entrée dans la stratégie client	0,343a	0,207a	0,097c	0,089
6-Partager les risques avec les clients	0,349a	0,180a	0,113b	0,072
7-Mesure de la satisfaction client	0,343a	0,255a	0,032	0,014
8-Contact Fréquents clients	0,175a	0,285a	0,07	0,112b
9-Implication des clients dans des alliances	0,278a	0,301a	0,177a	0,108c
10-visites fréquentes client	0,193a	0,222a	0,052	0,086
11- Les systèmes d'information pour l'amélioration du service	0,148a	0,211a	0,041	0,003
B-Capacités côte Offre	Stratégies Excellence opérationnelle		Stratégies proximité client	
	Basé sur le temps	Lean	Personnalisation	Agilité
1-Flux à travers le cross-docking	0,291a	0,196a	0,136b	0,123b
2- Amélioration du Lead time	0,189a	0,145a	0,124b	0,171a
3- Réapprovisionnement rapide	0,223a	0,203a	0,110c	0,160a
4- Mesure de la performance	0,316a	0,166a	0,069	0,098c
5-Réduction de stock	0,179a	0,165a	0,054	0,124b
6-Le moindre coût total	0,117b	0,343a	0,134a	0,104c
7- Le déploiement efficient des stocks	0,142a	0,264a	0,111c	0,110c
8-Différenciation du mouvement de stock	0,101c	0,163a	0,059	0,047
9- Fournisseurs résident	0,088	0,206a	0,042	0,004
10-Technologie d'information	0,148a	0,249a	0,144a	0,149a
11- L'amélioration des processus	0,158a	0,134a	0,042	0,087
^a p ≤0,0001 ; ^b p ≤0,001 ; ^c p≤0,01 ; n = 1358				

Le **Tableau 5.5** présente les coefficients de corrélation entre les capacités côte demande et côte offre avec les stratégies de la SC pour 1358 entreprises en provenance des États-Unis d'Amérique et le Canada. Comme montré précédemment :

- Les capacités SC cote demande : sont fortement liés statistiquement aux stratégies de proximité client, aussi bien pour les stratégies personnalisation logistique et agilité ;

- ✓ Une stratégie de personnalisation est caractérisée par les services sur mesure et la réactivité aux clients. Cependant, elle est également distinguée particulièrement par la

participation des clients dans la formulation de la stratégie, l'obtention d'entrée dans la stratégie client, en partageant les risques avec les clients et la mesure de la satisfaction client (les capacités 1, 2, 5, 6 et 7).

- ✓ Une stratégie d'agilité est caractérisée par les interactions fréquentes, les collaborations et les communications avec les clients. Elle est plus fortement liée à la mise en contact fréquents avec les clients, l'implication dans des alliances, des visites fréquentes et les systèmes d'information pour l'amélioration des services (les capacités 8, 9, 10 et 11).

Pour le reste des capacités côte demande, la flexibilité pour les demandes spéciales et le service client soutient de façon significative les stratégies de personnalisation et d'agilité sur un pied d'égalité.

- Les capacités de l'offre : sont plus fortement liées statistiquement aux stratégies d'excellence opérationnelle, aussi bien les stratégies basées sur le temps et le Lean :

- ✓ Une stratégie basée sur Lean met davantage l'accent sur la réduction de coût total, le coût du réseau en éliminant les gaspillages, les ressources et les actifs inexploitable. Elle est plus fortement liée aux capacités du moindre coût total, le déploiement efficient des stocks dans le réseau, les fournisseurs résidents, et les technologies de l'information (les capacités 6, 7, 9 et 10).
- ✓ Une stratégie basée sur le temps est plus fortement liée aux flux, à travers le cross-docking, l'amélioration du lead time, le réapprovisionnement rapide, et la mesure de la performance (les capacités 1, 2, 3 et 4).

Pour le reste des capacités côte offre, la réduction du stock et l'amélioration des processus soutient de façon significative les stratégies de Lean et les stratégies basées sur le temps sur un pied d'égalité.

En général, d'après les résultats des études antérieures, les stratégies particulières de la SC sont distinguées et soutenues par des capacités particulières de la SC. Ces capacités distinctives comprennent la participation stratégique du client pour la personnalisation, les interactions fréquentes avec les clients et la collaboration pour l'agilité, l'amélioration de la vitesse des stocks pour les stratégies basées sur le temps et la minimisation du coût totale pour les stratégies du Lean.

5.8 Conclusion

Le développement des stratégies de la SC est une priorité de grande importance dans un contexte de déréglementation, qui se caractérise par la coopération et les partenariats entre les entreprises, les alliances stratégiques et les avancées technologiques.

Un nouveau modèle de stratégie SC pris en charge par des capacités particulier et résultant en des performances connexes qui sont clairement gagnants en intérêt pour atteindre les objectifs tracés par les entreprises **Figure 5.1**.

La réalisation des objectifs de l'entreprise, nécessite un alignement entre les stratégies SC avec les autres stratégies de l'entreprise. Après la projection des stratégies de l'entreprise, la compréhension et le cadrage de l'environnement de la SC, la conception de la stratégie SC se génère en provenance de la détermination soignée des besoins spécifiques des clients.

Cette détermination oriente la sélection entre les deux aspects de la stratégie SC dans les deux côté offre et demande, à savoir :

a) **Une stratégie d'excellence opérationnelle** qui peut soutenir les stratégies d'entreprise par un Leadership des coûts, comme par exemple, la réduction du coût total, l'approvisionnement efficace et fiable, le service de base, ainsi, que la différenciation et la valeur ajoutée.

b) **Une stratégie de proximité client** qui vise à vendre au client non seulement un produit ou un service, mais aussi une satisfaction totale. Cette satisfaction peut être atteinte par une intensification des solutions qui incluent une aide constante, un support de niveau élevé et un service de conseil interactive.

Cette orientation devient une partie de l'avantage concurrentiel de la SC qui devrait favoriser le succès des entreprises. En outre, la stratégie de l'entreprise recommande le développement du minimum des capacités du côté de l'offre et de la demande pour être à l'ordre qualifié, ils devraient alors se concentrer sur les capacités et les performances qui soutiennent la stratégie choisie. De procéder autrement pourraient gaspiller les ressources et affaiblirait l'image des entreprises sur le marché.

D'après les résultats des études antérieures, les stratégies particulières de la SC sont distinguées et soutenues par des capacités particulières de la SC. Ces capacités distinctives comprennent la participation stratégique du client pour la personnalisation, les interactions fréquentes avec les clients et la collaboration pour l'agilité, l'amélioration de la vitesse des stocks pour les stratégies basées sur le temps et la minimisation du coût totale pour les stratégies du Lean.

En résumé, le classement des mesures de performance montre que :

a) Côté demande : le service client et la qualité sont les mesures de performance de base, proactives, positives et total, qui sont jugés les plus importants par les meilleurs tiers des entreprises benchmarkés.

b) Côté offre : le coût total et l'indice de productivité totale sont particulièrement importants pour les meilleures entreprises

Finalement le modèle de la **Figure 5.1** a trouvé effectivement des preuves solides, en présentant l'alignement de la stratégie SC avec la stratégie de l'entreprise à travers des capacités et des performances :

- D'abord, pour les meilleures entreprises côté demande, l'accent sur le service client et la qualité proactive sont plus importantes et apparentes tant au niveau des capacités ainsi au niveau des performances, alors du côté offre, l'accent est sur le coût, la productivité, la distribution et la vitesse.

- Deuxièmement, les capacités et les performances du côté de la demande sont les plus étroitement liées à l'indice d'excellence des entreprises.

- Troisièmement, les capacités du côté de la demande sont les plus fortement liées aux stratégies de proximité client tels que la logistique sur mesure et l'agilité. En revanche, les capacités de l'offre sont les plus fortement liées aux stratégies d'excellence opérationnelle telles que les stratégies basées sur le temps (JIT) et le Lean.

- Quatrièmement, des types particuliers de capacités distinguent et prennent en charge les stratégies de la SC individuelle. Sur le côté de la demande, la participation des clients dans la formulation de la stratégie distingue la personnalisation, alors que les interactions en continu, les collaborations et les communications avec les clients caractérisent l'agilité. Sur le côté de l'offre, la vitesse de stock et la synchronisation de l'offre distinguent les stratégies basées sur le temps, tandis que le coût total minimum dans le réseau caractérise le Lean.

En général, ces résultats soutiennent la stratégie de l'entreprise à travers les stratégies de la SC, les capacités et les performances.

Chapitre 6 : Proposition et analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC

6.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons proposer et analyser un modèle de conception et de développement des stratégies LSC **Figure 6.7**. Ce modèle sera basé sur les résultats et le modèle proposé dans le chapitre 5 et plus précisément le chemin de la détermination des stratégies SC dont l'aspect est l'excellence opérationnelle, les capacités et les performances correspondantes.

C'est dans ce chapitre que nous décrivons également :

- La démarche de détermination d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise ;
- Les stratégies génériques de la SC et plus précisément le LSC ;
- Les trois facteurs clés de l'environnement SC ;
- L'écosystème LSCM ;
- Les pratiques LSCM alignées avec les priorités concurrentielles ;
- Les performances LSC.

6.2 La démarche de détermination d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise :

Le modèle de la **Figure 5.1**, conception d'une stratégie SC alignée avec la stratégie de l'entreprise, que nous avons proposé précédemment, offre des stratégies, qui sont prises en charges par des capacités particulières de l'entreprise, et qui mènent à des performances connexes pour cet alignement.

La conception de la stratégie SC se génère en provenance de la détermination soignée des besoins spécifiques des clients. Cette détermination oriente la sélection entre les deux aspects de la stratégie SC dans les deux côté offre et demande, à savoir :

- a) **Une stratégie d'excellence opérationnelle** qui peut soutenir les stratégies d'entreprise par un Leadership des coûts ;
- b) **Une stratégie de proximité client** qui vise à vendre au client non seulement un produit ou un service, mais aussi une satisfaction totale.

Pour notre cas, nous avons choisi l'aspect excellence opérationnelle, afin d'adopter la stratégie générique LSC.

6.3 Le choix de la stratégie générique LSC

Dans le chapitre quatre, nous avons vu, que d'après (Carvalho, H. et al, 2011), ils existent différentes stratégies génériques qui ont été adoptées pour le SCM, tels que :

- La stratégie LSC ;
- La stratégie Agile SC ;
- La stratégie résilience SC ;
- La stratégie Green SC.

Pour notre cas d'étude, on va choisir le LSC comme stratégie générique de la SC pour les finalités suivantes :

- Réduction des coûts ;
- La flexibilité ;
- Réduction ou l'élimination de tous les gaspillages.

6.4 Les trois facteurs clés de l'environnement SC

La littérature révèle que dans l'environnement SC, ils existent divers facteurs qui peuvent être pris en compte lors de la détermination des stratégies LSC. Cependant, la majorité des études ont l'accent sur les caractéristiques du produit par rapport aux autres caractéristiques, pour cerner le mieux possible notre environnement SC, nous avons utilisé les caractéristiques des trois facteurs clés **Figure 6.1**, qui sont :

- le produit,
- L'environnement de la fabrication,
- Les pilotes de décision.

L'objectif est de proposer des instruments pour déterminer une stratégie optimale de la SC. La méthodologie est fondée sur une approche analytique théorique. Le but de l'étude est d'illustrer l'état des stratégies Supply Chain et de souligner les différents critères qui peuvent être utilisés pour déterminer une LSC.

6.4.1 La Stratégie LSC et le produit

Afin de déterminer la relation entre les caractéristiques du produit et les stratégies du LSC, il est devenu nécessaire de comprendre les concepts suivants :

- Les exigences du client et l'incertitude du marché ;

- Les produits fonctionnels et innovants ;
- Le cycle de vie du produit ;
- Le marché gagné et le marché qualifié.

Ces relations seront résumées dans le **Tableau 6.3**.

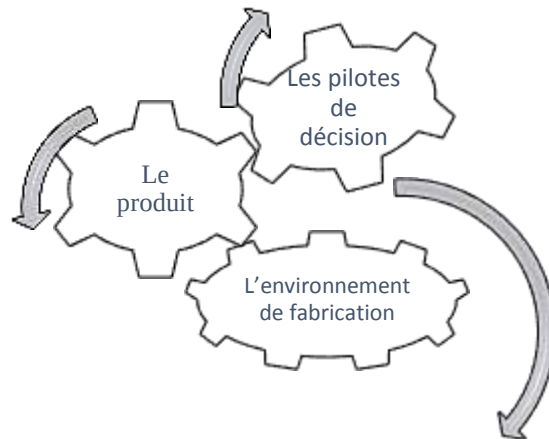


Figure 6.1 Les trois facteurs clés de l'environnement SC

6.4.1.1 Le client et l'incertitude du marché

Aujourd'hui, les clients sont plus exigeants, non seulement pour la qualité, mais aussi pour le service (Sahay et al, 2006). Par conséquent, pour une organisation qui veut choisir le type de stratégie SC, elle doit comprendre le client et l'incertitude de marché (Hines, 2006 ; Chopra et al, 2010). Les travaux de (Fawcett et al. 2007) ont noté que, pour être en mesure de comprendre ces deux concepts, il est important d'identifier les segments des clients. Pour que les besoins de ces derniers puissent être satisfaits de manière efficace, il faut déterminer les similitudes entre les différents segments des clients. En effet, même si dans la plupart des cas, il existe des différences importantes dans les secteurs d'activités, les besoins des clients sont souvent similaires.

L'incertitude de la SC est fortement affectée par le cycle de vie d'un produit (Qi et al, 2009). Les nouveaux produits introduits ont une plus grande incertitude au niveau de l'offre. En effet, les processus de conception et de production sont en phase d'évolution, par contre les produits matures ont moins d'incertitude de l'offre (Hines, 2006 ; Chopra et al, 2010).

6.4.1.2 Les produits fonctionnels et les produits innovants

(Fisher et al. 1997) a élaboré un cadre pour aider les gestionnaires à comprendre la nature de leur produit et à élaborer une SC qui peut le mieux répondre à la demande (Jacobs,

Chase ; Aquilano 2009). Selon (Lee, 2002 ; Selldin Olhager, 2007 ; Jacobs et al, 2009) et sur la base de (Fisher, et al 1997), les produits peuvent être classés comme étant soit principalement fonctionnels ou principalement innovants :

- Les produits fonctionnels sont stables, ont une demande prévisible, un long cycle de vie et de faibles marges bénéficiaires.

- Les produits innovants sont ceux qui sont en concurrence par leur conception ou sur la base de leur concept unique. Ces produits ont tendance à avoir des cycles de vie courts, des marges bénéficiaires élevées et une plus grande variété, ce qui augmente encore l'imprévisibilité.

6.4.1.3 Le cycle de vie du produit

Il peut être difficile de savoir quelle stratégie à utiliser dans une SC, mais (Chibba, 2007) explique que l'utilisation du cycle de vie du produit¹⁹ peut aider les gestionnaires à identifier les stratégies à utiliser au cours des différentes phases du cycle produit (Astrom et al, 2010). Le PLC résume toutes les phases de conception d'un produit, du développement à la décision de retirer ce produit du marché. Le produit passe par une introduction, la croissance, la maturité et la phase de déclin. La **Figure 6.2** guide au choix de la meilleure stratégie SC qui correspond le mieux à chaque phase du cycle de vie d'un produit, pour le cas de la stratégie LSC, la phase correspondante est la maturité.

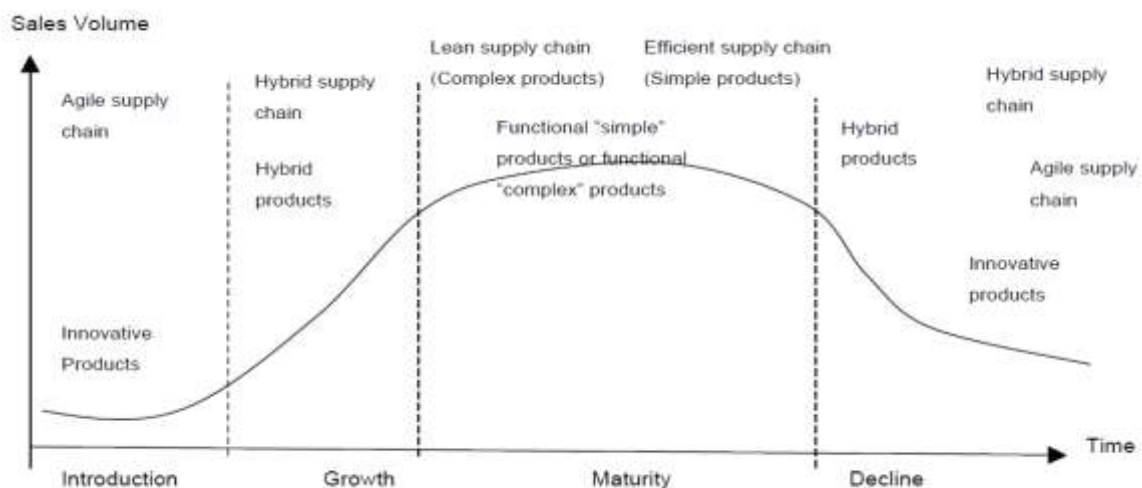


Figure 6.2 Les stratégies SC liées au cycle de vie du produit (Chibba 2007; Astrom et al, 2010; Qi et al. 2009)

¹⁹ PLC théorie

6.4.1.4 Le marché gagné et le marché qualifié

Le concept « marché qualifié » et « marché gagné » préconise la base sur laquelle s'effectue le choix des stratégies SC (Christopher et al, 2002) :

- Les marchés qualifiés forment la base pour entrer dans une arène concurrentielle, ils englobent les critères de bases, qui permettent que le produit d'une entreprise soit considéré comme un candidat à l'achat par les clients.

Tableau 6.1 : Marché qualifié et marché gagné (Mason-Jones et al. 2000)

Stratégie SC	Marché gagné	Marché qualifié
LSC	1 Qualité 2 Coût 3 Lead time	1 Niveau de service
Agile SC	1 Qualité 2 Lead time 3 Niveau de service	1 Coût

- Les marchés gagnés se réfèrent aux capacités spécifiques d'une organisation, qui peut réellement gagner des marchés.

Le concept d'un marché qualifié et d'un marché gagné conduit à la spécification d'une stratégie de fabrication approprié, ainsi d'une stratégie SC globale appropriée. Il existe un lien essentiel entre les notions de « marchés qualifiés », « marchés gagnés », « Stratégie LSC » et « Stratégie agile SC ». La stratégie LSC est la plus puissante lorsque le critère gagnant est le Coût. Toutefois, lorsque le service et l'amélioration de la valeur du client sont les premières exigences des marchés gagnés la stratégie Agile SC deviendra la stratégie pertinente **Tableau 6.1.**

6.4.2 La Stratégie SC et l'environnement de fabrication

Afin de déterminer la relation entre les caractéristiques de l'environnement de fabrication et les stratégies du LSC, il est devenu nécessaire de comprendre les concepts suivants :

- Le processus de fabrication ;
- Les stratégies de fabrication ;

- La stratégie de production ;
- Le marché gagné et le marché qualifié ;
- Le type d'approvisionnement tirée et poussé.

Ces relations seront résumées dans le **Tableau 6.3**.

6.4.2.1 Processus de fabrication

Un processus de fabrication peut être défini comme l'utilisation des machines-outils et la main d'œuvre pour fabriquer des produits destinés à l'utilisation ou à la vente (Riis et al, 2007). Pour (Karlsson et al, 2007), un processus de fabrication est une discipline alignée avec la stratégie commerciale et le positionnement de l'entreprise. D'après (Jacobs et al, 2009 ; Bowersox et al, 2010 ; Stavroulaki et al, 2010), Il existe quatre types courants des structures de fabrication :

- Job shop process : les produits de ce processus sont généralement personnalisés pour un client spécifique.
- Fabrication par lots : les produits de ce processus sont similaires dans le traitement d'exigences.
- Processus de flux de ligne : les produits qui se caractérisent par des transformations similaires sont généralement utilisés sur les lignes d'assemblage à travers les diverses étapes de la production, alors que les procédés ou les composants différents sont ajoutés à chaque étape au fur et à mesure.
- Processus continu : Ils sont semblables à des processus de flux de ligne, mais le produit suit une séquence d'étapes prédéterminées.

Les relations entre la disposition des structures dans un processus de fabrication et le produit sont présentées sur une matrice produit-processus de fabrication **Figure 6.4**. Dans la figure, l'axe horizontal présente le volume du produit, tandis que l'axe vertical présente le niveau de standardisation du produit.

Les produits standardisés sont très similaires d'un point de vue du processus de fabrication, tandis que les produits non standardisés exigent des différents processus de fabrication.

Les processus projet et centre de travail qui se caractérisent par un faible niveau de standardisation et de volume, correspond bien à la stratégie agile SC, alors que les processus chaînes de montage et les processus continus qui se caractérisent par haut niveau de volume et de standardisation correspond mieux à la stratégie LSC.

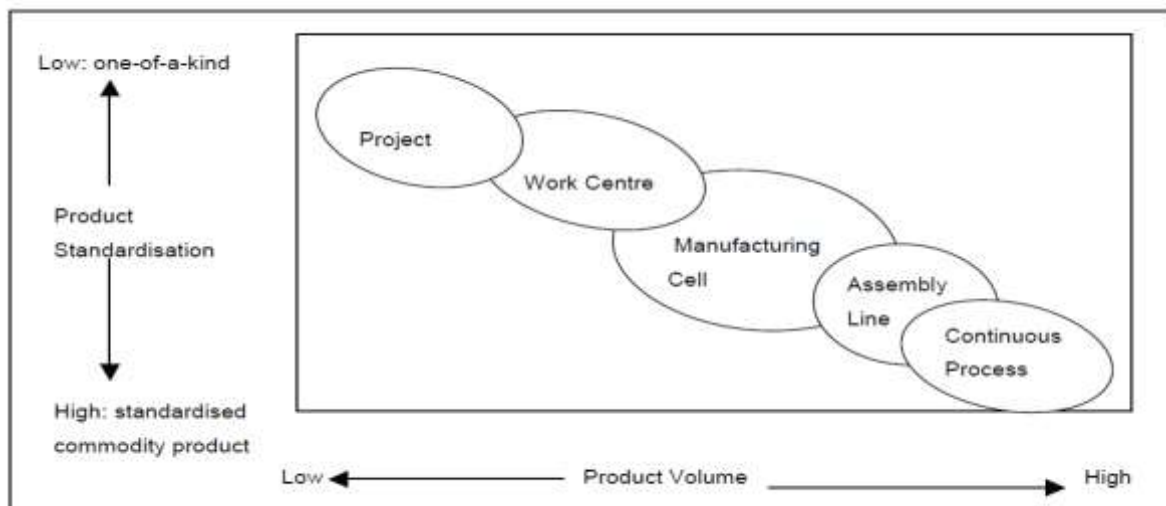


Figure 6.3 Matrice Produit-Processus de fabrication qui décrit les stratégies de disposition (Jacobs et al 2009) ; (Stavrulaki et al 2010)

6.4.2.2 Les stratégies de fabrication

Selon les auteurs (Taylor, 2004 ; Cohen et al 2005 ; Webster, 2008 ; Bowersox et al, 2010), les stratégies de fabrication les plus courantes sont :

- Make-to-order (MTO) est la stratégie la plus pratiquée pour les produits personnalisés ou les produits dont la demande est peu fréquente. Les sociétés qui suivent cette stratégie produisent un produit expédiable uniquement avec une commande client dans la main.

- Configure-to-order (CTO) est une stratégie hybride dans laquelle un produit est partiellement achevé à un niveau générique, puis terminé lorsque la commande est reçue. C'est la stratégie privilégiée lorsqu'il y a beaucoup de variations au produit final et le fabricant souhaite maîtriser un niveau bas du stock des produits finis, ainsi, un lead time plus court.

- Engineer-to order (ETO) partage plusieurs caractéristiques de make-to-order. Cette stratégie est utilisée dans les industries dans lesquelles les produits et services complexes sont créés selon les spécifications du client unique.

Ces stratégies de fabrication ont clairement un impact significatif sur le lead time subi par les clients. Le choix entre ces stratégies détermine le coût d'exécution d'un ou plusieurs des produits qui sera supporté par le client. Comme professé par (Bowersox et al. 2010), chaque processus de fabrication est associé aux différents facteurs, comme le niveau de variété des produits, le volume de produit, la stratégie de fabrication, l'impact résultant est le lead time supporté par les clients.

Le **Tableau 6.2** montre les relations entre les différents processus de fabrication et chacun de ces facteurs. Les processus de flux en ligne et flux en continu adoptent une stratégie LSC, en raison de la variété limitée et le volume élevé, alors que les processus Job shop et la fabrication par lots suivent une stratégie agile SC.

Tableau 6.2 Les relations entre les processus de fabrication et les différents facteurs (Bowersox et al. 2010 ; Jacobs et al. 2010 ; Stavroulaki et al 2010)

	Variété de produit	Volume	Stratégie	Lead time client
Job shop	Très élevé	Très faible	MTO	Très long
Fabrication par lots	élevé	Faible	MTO/ETO	Long
Flux en ligne	Limité	élevé	ETO/MTS	Court
Flux continu	Très limité	Très élevé	MTS	Très court

6.4.2.3 Les stratégies de production

D'après (Zhang et al 2006), Il existe deux principales stratégies de la production dans un environnement industriel, à savoir :

- La production à la masse repose en grande partie sur la capacité d'une entreprise à prévoir avec précision la demande. Ces prévisions guident les décideurs de l'entreprise à l'exploitation et la production ;

- La personnalisation de masse, les entreprises qui suivent cette stratégie offrent à leurs clients, la possibilité de personnaliser un produit ou un service, afin que ce produit devient le plus unique possible, dans la mesure de la latitude laissée disponible par la production en série.

La production de masse est construite vers la production axée sur les prévisions et emploie une stratégie de LSC, tandis que la personnalisation de masse est construite vers la production axée sur le client et emploie une stratégie de agile SC.

6.4.2.4 Le type d'approvisionnement

L'auteur (Simchi et al. 2003) a fait une distinction entre les approvisionnements par :

- Les SC dans lesquelles le flux est déclenché par des signaux effectifs de la demande de type tirée, elles répondent à la demande instable des produits non homogènes, qui utilisent la stratégie agile SC et les décisions de production et de distribution sont basées sur des prévisions à court terme.

- Les SC de type poussé dans lesquelles le flux est déclenché selon les historiques ou en attente d'une demande future, elles répondent à la demande stable des produits homogènes, qui utilisent la stratégie LSC et les décisions de production et de distribution sont basées sur des prévisions à long terme.

-Les SC qui utilisent les approches hybrides.

Le temps de mise sur le marché dépend du type de la stratégie SC et le nombre d'acteurs impliqués.

6.4.3 La stratégie SC et les pilotes de décision SC

La SCM fait ressortir les relations entre les partenaires de la SC, l'intégration des activités du fournisseur au client tout en ajoutant de la valeur, ce qui maximise la rentabilité grâce à l'efficacité et l'atteinte de la satisfaction (Sayuti, 2011). Une gestion efficace de la SC exige une compréhension de chaque pilote et comment il fonctionne. Les pilotes de décision influent directement sur le choix stratégique de la SC. Ils incluent :

- Intégration de la SC ;
- Les relations de collaboration ;
- La technologie de l'information ;
- Les moyens de la production ;
- Les décisions de stock ;
- Les décisions de localisation ;
- Le transport ;
- La tarification.

Ces relations seront résumées dans le **Tableau 6.3**.

6.4.3.1 Intégration de la SC

Pour réussir les stratégies SC, les organisations doivent gérer l'intégration de l'ensemble de l'entreprise, par l'utilisation de la technologie et l'extension des processus sur toute la SC (Awad et al 2010). Une SC intégrée améliore la satisfaction et la fidélité client, car les clients connaissent mieux les délais de livraison. D'après (El-Tawy et al 2011), le processus d'intégration d'une LSC exige des processus de recherche et de conception intégrées qui assurent une communication bidirectionnelle entre le fabricant-fournisseur et fabricant-client.

6.4.3.2 Les technologies de l'information

La technologie offre une aide aux membres de la SC, afin d'établir des partenariats pour une meilleure performance de la SC (Fawcett et al, 2007 ; Jainet al, 2011). Une information

précise et en temps opportun permet à une entreprise de réduire au minimum les stocks, d'améliorer l'acheminement et l'ordonnancement des véhicules de transport et généralement d'améliorer le niveau de service client (Barve, 2011).

La technologie d'information moderne rend possible la transmission rapide, sûr et le traitement des quantités importantes des données, tant à l'intérieure pour les utilisateurs au sein de l'entreprise, à l'extérieure pour les fournisseurs et les clients (Shukla et al 2011). Des niveaux élevés de réactivité peuvent être obtenus lorsque les entreprises recueillent et partagent des données précises et en temps réel générés par les opérations (Nel et al 2010).

6.4.3.3 Les relations de collaboration

Les relations de collaboration entre les membres de la SC permettent aux différentes organisations de créer une base de collaboration mutuelle qui offre la possibilité de tirer profit, de combiner et de capitaliser sur la complémentarité de leurs forces et capacités (Christopher 2005 ; Bowersox et al, 2010 ; Sayuti, 2011). Selon les auteurs, la manière dont les relations sont gérées entre les membres de la SC dépend de la stratégie adoptée à savoir une LSC ou une agile SC.

6.4.3.4 Les moyens de Production

La manière de résoudre le compromis entre la réactivité et l'efficacité est la décision fondamentale auquel sont confrontés les gestionnaires de l'entreprise lors de la prise des décisions en matière de production (Taylor, 2004).

Si les usines et les entrepôts sont construits avec beaucoup de capacité excédentaire, ils peuvent être très flexibles et ils répondent rapidement aux fluctuations de la demande des produits (Nel et al 2010). Les installations dont la capacité est totalement utilisée ne sont pas en mesure de répondre facilement aux fluctuations de la demande. En revanche, la capacité coûte de l'argent, et la capacité excédentaire est une capacité inactive non utilisable et ne génère pas des revenus. De sorte que plus de capacité excédentaire, l'opération devienne moins efficace (Ambe et al 2011).

La stratégie LSC adopte la focalisation étroite avec quelques installations centralisées.

6.4.3.5 Le stock

Le compromis entre la réactivité et l'efficacité positionne la stratégie du stock. La tenue des grandes quantités des stocks permet à une entreprise ou une SC d'être très réactive aux fluctuations de la demande des clients (Bowersox et al, 2010). Toutefois, la création et le

stockage des stocks engendrent des coûts, les coûts des stocks doivent être maintenues aussi faibles que possible. Une organisation peut être réactive en stockant des niveaux élevés de stocks pour une large gamme de produits (Chopra et al 2010).

La stratégie LSC adopte un faible niveau de stock.

6.4.3.6 La localisation

La localisation fait référence à l'endroit où les installations de la SC sont situées géographiquement. Elle oriente les décisions relatives aux activités qui seront effectuées dans chaque établissement. Le compromis entre la réactivité et l'efficacité pousse les gestionnaires à choisir entre :

- La centralisation des activités dans moins d'endroits, pour gagner des économies d'échelle et d'efficacité ;
- La décentralisation des activités dans de nombreux endroits, pour se rapprocher des clients, des fournisseurs et ainsi d'être plus réactive.

Lors de la prise des décisions de localisation, les gestionnaires doivent prendre en considération de nombreux facteurs qui se rapportent à un emplacement donné, y compris :

- le coût des installations,
- le coût de la main-d'œuvre,
- les compétences disponibles chez la main-d'œuvre,
- les conditions d'infrastructure,
- les taxes et les tarifs,
- la proximité des fournisseurs et les clients.

Les décisions d'implantation sont de nature très stratégiques, à long terme, ils sont pris par les hauts responsables qui accordent des grandes sommes d'argent (Nel et al 2010). Ils ont un grand impact sur le coût et les caractéristiques de performance de la SC. Une fois que la taille, le nombre et l'emplacement des installations sont établies, ceci définit également le nombre de chemins possibles par lesquels les produits peuvent circuler vers le client final (Chopra et al 2010).

6.4.3.7 Le transport

Le transport désigne le mouvement de tous les éléments physiques, depuis les matières premières jusqu'aux produits finis et entre les différents établissements de la SC (Jonsson, 2008). D'après (Taylor, 2004) le compromis entre la réactivité et l'efficacité se manifeste sur le choix du mode de transport rapide ou lent selon les caractéristiques suivantes :

- Les modes de transport rapides, tels que les moyens aériens, ils sont très réactifs, mais aussi plus coûteux.

- Les modes plus lents, tels que les moyens maritimes, fluviales et ferroviaire, ils sont très rentables, mais pas aussi réactifs.

Le choix de la décision de transport est très important, car les coûts de transport peuvent présenter un tiers de l'ensemble des coûts d'exploitation d'une SC. (Jonsson, 2008 ; Nel et al 2010).

6.4.3.8 La tarification

La tarification est le processus qui permet à l'entreprise de fixer le coût pour les clients contre ses biens et services. La tarification est affectée selon des segments clients selon des exigences fixées. Cela affecte directement la SC en termes de niveau de réactivité exigé, ainsi le profil de la demande que la SC s'efforce de servir (Chopra et al 2010).

Le tarif est un attribut important par lequel les entreprises exécutent une stratégie concurrentielle. Les clients attendent des prix bas, mais ont tendance à être à l'aise avec un niveau inférieur de disponibilité du produit.

Les prix stables assurent également une demande relativement stable. Par conséquent, le changement du prix affecte le comportement de l'acheteur du produit, ainsi que les performances de la SC. Les clients qui apprécient la réactivité devront payer plus cher pour des niveaux plus élevés de service clients (Nel et al 2010).

6.4.4 Résumé du cadre de l'environnement de la SC

Étant donné la complexité pour satisfaire la demande des clients, différentes stratégies SC doivent être élaborées pour les différents produits. La littérature révèle qu'il existe divers facteurs qui peuvent être pris en compte lors de la détermination des stratégies SC. La majorité des études ont mis l'accent sur les caractéristiques du produit mais d'autres facteurs tels que les compétences de base de l'organisation, les capacités des membres de la SC et les pilotes de décision sont des critères à notre avis importants et qui doivent être pris en considération. Par conséquent, notre travail offre un cadre global qui intègre les différents critères de l'environnement de la SC.

Sur la base de l'analyse fournie ci-dessus, il existe trois principales facteurs qui constituent l'environnement de la SC et qui peuvent être pris en considération au moment de la détermination d'une stratégie SC :

Tableau 6.3 Résumé cadre des relations de l'environnement de la SC

Les facteurs clés	Les critères des facteurs	La relation entre les critères des facteurs clés et la SC	Les pratiques LSC
Le produit	Le client et l'incertitude de marché	Identification des segments clients	Demande Prévisible
	Les produits fonctionnels et les produits innovants	Le choix entre les types des produits selon la prévisibilité, la stabilité et le PLC	Favoriser le choix des produits fonctionnels
	Cycle de vie du produit	Identification des stratégies à utiliser dans les différentes phases du cycle de produit	Faciliter le processus des produits complexes et augmenter la durée du cycle de vie
	Le marché gagné et le marché qualifié	Détermination -des critères qui gagnent les marchés - les critères de base qui positionnent le produit comme candidat à l'achat	- Marché gagné : qualité, coût et Lead time - Marché qualifié : niveau de service
Environnement de la fabrication	Processus de fabrication	La stratégie LSC favorise les chaînes de montage et les processus continus	La production à la masse et la standardisation
	Les stratégies de production	La capacité de l'entreprise à prévoir avec précision la demande	La précision des prévisions guide les décideurs de l'entreprise sur la bonne exploitation de la production
	Le type d'approvisionnement	Réponse à la demande du profil du produit	Les décisions de production et de distribution sont basées sur des prévisions à long terme
Les pilotes de décision SC	Intégration de la SC	Satisfaire et fidéliser le client par une connaissance des délais de livraison, fabrication, achat et qualité	Des processus de recherche et de conception qui assurent une communication bidirectionnelle entre le fabricant-fournisseur et fabricant-client
	Les technologies de l'information	Etablissement des partenariats pour une meilleure performance de la SC	Réduire au minimum les stocks, améliorer l'acheminement, l'ordonnancement des véhicules de transport et le niveau de service client
	Les relations de collaboration	Capitaliser les relations mutuelles sur la complémentarité des capacités	Partage élevée d'information et les alliances traditionnelles
	Les moyens de Production	Résoudre le compromis entre la réactivité et l'efficacité sur l'exploitation des installations	Focalisation étroite + quelques installations centralisées
	Le stock	Positionnement (réactivité / efficacité) en terme de stock face aux fluctuations de la demande des clients	Faible niveau de stock
	La localisation	la centralisation ou la décentralisation des activités	Décentralisation pour se rapprocher des fournisseurs
	Le transport	Le compromis entre la (réactivité /efficacité) par rapport au coût qui présente presque le tiers de l'ensemble des coûts d'exploitation de la SC	Livraison moins fréquentes en grande quantité
	La tarification	le changement du prix affecte le comportement de l'acheteur du produit, ainsi que les performances de la SC.	Prix en fonction du volume

- Les caractéristiques du produit ;

- Les caractéristiques de fabrication ;
- Les pilotes de décision.

Dans le **Tableau 6.3**, nous proposons un résumé cadre de l'environnement de la SC qui montre :

- Les facteurs clés de l'environnement de la SC ;
- Les critères des facteurs clés de l'environnement de la SC ;
- La relation entre les critères des facteurs clés et la SC,
- Les pratiques LSC.

6.5 L'écosystème LSC

Suite à la logique que nous avons adopté pour la proposition et l'analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC **Figure 6.7**, nous avons commencé ce modèle par l'alignement de la stratégie SC avec les autres stratégies de l'entreprise, afin d'atteindre les objectifs que nous avons déterminé précédemment :

- Réduction des coûts ;
- La flexibilité ;
- Réduction ou l'élimination de tous les gaspillages ;
- Minimisation des stocks ;
- Amélioration du taux de service...

Ces objectifs ont orienté le choix vers un aspect qui implique l'excellence opérationnelle dans la stratégie SC et qui fait appel à la stratégie générique LSC (la logique du modèle de la Figure 5.1 du chapitre 5). Il nous paraît nécessaire de cadrer cet écosystème **Figure 6.7** par la description des mécanismes de fonctionnement LSC (que nous avons développé dans le chapitre trois). Ces derniers ont un impact direct sur les processus clés du SCM :

- Gestion de la demande ;
- Gestion du service Client ;
- Approvisionnement ;
- Développement des produits ;
- Gestion des Flux.

Le fonctionnement de ces mécanismes avec les processus clés du SCM donne naissance aux pratiques LSCM, qui seront alignées avec les priorités concurrentielles de l'entreprise.

6.5.1 Les mécanismes LSCM

Selon (Robert M., et David R) le LSCM est fondée sur les principes du Lean, mais il se concentre sur la gestion plus efficace de l'écosystème de la SC. Pour réussir et mener l'ensemble de l'écosystème de la SC, il doit continuellement s'adapter et adopter les mécanismes suivants :

- E-information ;
- La synchronisation de la SC ;
- La collaboration dans la SC ;
- L'optimisation de la SC ;
- La connectivité et le réseautage.

Pour garantir une gestion plus efficace de l'écosystème LSCM. (Karl B., et al, 2008) ont signalé d'autres attributs comme :

- La gestion de la demande ;
- La standardisation ;
- Le changement culturel.

6.5.1.1 E-information

Elle concerne les opérations de :

- Stockage ;
- Accumulation ;
- Suivi ;
- La surveillance et l'exploitation sur internet.

Le moteur principal du SCM est l'information, alors que l'information rapide passe par les étapes suivantes :

- La réception ;
- L'analyse ;
- La diffusion à travers le réseau des canaux de la SC.

Ces transactions entre les partenaires de la chaîne peuvent être réparties en cinq domaines :

- Les renseignements clients qui représentent le premier défi du LSCM, en termes de détermination et la réponse sur mesure aux exigences.

- La logistique e-information, la demande des renseignements liés à des données logistiques pour déterminer l'utilisation optimale des ressources du transport, d'entreposage et de maximiser la valeur de satisfaction du client.

- L'alignement des ressources du réseau e-information, c'est-à-dire le rapport coût-efficacité. Le SCM exige des renseignements en temps opportun quant à la localisation et la planification des produits et services tels qu'ils existent dans le réseau à un moment donné.

- Le produit et le processus e-information, qui est un outil basé sur le web et qui s'occupe des tâches d'exécution et de la synchronisation du contenu de conception de produit, la liaison entre les équipes de conception des différents membres de la SC, la gestion des données produits ainsi que les flux directs de configuration client et les logiciels de collaboration de conception.

- Les informations e-approvisionnement, ils concernent les renseignements sur les relations de collaboration, ainsi que les renseignements sur les capacités des fournisseurs. Les deux se concentrent sur un seul objectif qui est la réduction des risques de la SC.

6.5.1.2 La Synchronisation de la SC

Une SC synchronisée comprendra les éléments clés suivants :

- Une stratégie d'entreprise unifiée,
- Des mesures communes pour l'excellence des produits et de la performance,
- La sélection des technologies habilitantes.

Par conséquent, la synchronisation de l'offre et la demande d'information permet :

- La minimisation des travaux en cours et les stocks des produits finis dans la chaîne,
- L'amortissement des produits qui sont tirés à travers le pipeline de distribution,
- La réduction des coûts globaux,
- La correspondance aux exigences des clients avec les produits disponibles.

6.5.1.3 La collaboration dans la SC

La collaboration dans la SC est considérée par les gestionnaires la plus critique dans l'écosystème LSCM, en effet, elle permet de mesurer l'engagement et la volonté des membres de la chaîne à améliorer sans cesse leurs relations et leurs collaborations. Les gestionnaires d'entreprises ont pris conscience que les avantages à court terme qui sont obtenues par l'optimisation de la logistique et la technologie d'information sont incapables de produire des percées compétitives, qui peuvent être obtenus lorsque les partenaires des canaux s'efforcent de construire des relations de collaboration à long terme.

6.5.1.4 L'optimisation

La SC doit être capable d'utiliser la gestion des processus et les outils technologiques pour optimiser en permanence ses ressources. L'optimisation nécessite la poursuite et la fusion de trois niveaux d'amélioration :

- Le premier niveau est le principe du Lean, le Lean met l'accent sur l'élimination des gaspillages et il joue le rôle du processus d'ingénierie au niveau de l'entreprise, il vise à réduire les coûts tout en fournissant en même temps des nouvelles sources de valeur pour le client.

- Le deuxième est la poursuite de l'optimisation des relations entre les partenaires. Cette initiative est beaucoup plus difficile à accomplir, car les nœuds de la chaîne doivent collaborer étroitement, synchroniser et intégrer leurs processus. L'objectif est de parvenir à la chaîne les processus qui favorisent les économies de coûts, l'efficacité et la productivité qui rendent l'écosystème de la SC entière plus compétitive.

- Le dernier niveau est la standardisation et la rationalisation de tous les processus de la SC, cet effort vise à supprimer les gaspillages causés par les lots et les files d'attente dans les opérations séparées. En général, ce principe aide les partenaires à retirer les mêmes obstacles dans la SC et l'intégration de la conception, la planification, la production et la logistique, il garantit également la synchronisation des efforts de satisfaction client sur les points les plus efficaces de la SC.

6.5.1.5 La Connectivité et le réseautage

La connectivité et le réseautage représentent les éléments fondamentaux du LSC.

En effet, la connectivité implique la création de plusieurs liaisons entre l'infrastructure technique, les systèmes informatiques et les personnes. L'effort d'intégration met l'accent sur l'activation de la pensée créative au sein et entre les entreprises. Elle tente d'aligner :

- les défis ;
- Les opportunités offertes par les technologies de l'information ;
- Les cultures et les capacités de l'organisation moderne.

Le réseautage est la mise en réseau de raccordement des différents ordinateurs et leurs bases de données dans un réseau pair à pair ; destiné à résoudre les problèmes des différents systèmes d'exploitation, permettant aussi aux gens de communiquer directement à l'intérieur de l'entreprise et sur la Supply Chain.

6.5.1.6 La gestion de la demande

Dans sa forme la plus pure, un tel système serait élaboré à partir des données du point de vente qui seront par la suite transmissent en amont à tous les membres de la SC, de point à point, sans changement dans le volume, avec les exigences de l'utilisateur final pour le produit fini. Par conséquent, les fournisseurs à chaque niveau du processus doivent recevoir le signal de la demande du client en aval et le transformer en quelque chose d'utilisable (numéro de pièce et quantité) à ses partenaires en amont. Cela peut être difficile à accomplir, surtout lorsque le choix de travailler en temps réel.

6.5.1.7 La standardisation

La standardisation contribue à réduire le nombre différents des composants et les fournisseurs. En effet, la standardisation des composants et sous-ensembles permet de soutenir les efforts de reporter l'assemblage et la finition des produits finis, afin de réduire les niveaux de stocks des produits finis. Elle peut également créer des avantages pour les fournisseurs en amont par la réduction des nombres de changement des références.

La standardisation représente aussi, un avantage pour les clients par l'utilisation des produits standards et l'amélioration de la sûreté de fonctionnement. Cependant, elle diminue également la nature exclusive d'un produit, ce qui rend d'autres facteurs concurrentiels, comme une SC efficiente, un facteur de choix très important.

6.5.1.8 Le changement culturel

L'application des concepts Lean dépend des gens. La mise en œuvre réussie nécessite un changement dans toute la culture d'une entreprise. Un des plus grands défis de l'adoption Lean sont les gens qui font encore des choses à l'ancienne, résistant aux changements et qui ont un intérêt à maintenir la Statu Quo.

Le Lean a participé à la création des grands changements dans les entreprises. Les tendances actuelles cherchent la manière de la transmission des besoins Lean aux employés, avec un esprit positif. L'objectif ne réside pas dans l'enseignement aux gens, mais les techniques et les applications de la mise en œuvre Lean, c'est-à-dire mettre les équipes en conscience de pourquoi et comment les choses se passaient, comment ils ont affecté les opérations et en fin de compte, l'importance de la valeur perçue par les clients, les utilisateurs finaux de produit.

6.5.2 Les pratiques du LSCM

La cartographie de la littérature a permis d'identifier les pratiques clés et les moyens de mesurer la performance du LSCM. Cela se fait en utilisant les cinq processus clés du SCM proposés par (Cooper et al, 1997) et qui ont une intégration directe avec le Lean.

Après, les pratiques et les mesures de performance ont été organisées dans le **Tableau 6.4**, qui regroupe :

- Les processus clés ;
- Les pratiques LSCM ;
- Le code de pratique ;
- Les mesures de la performance.

Ces Pratiques ont été identifiées par des codes relatifs aux processus clés afin de faciliter leurs organisations dans le cadre proposé dans la **Figure 6.4**.

La figure montre l'alignement entre les pratiques LSCM et les priorités concurrentielles qui sont :

- Le coût ;
- La flexibilité ;
- La rapidité ;

- La fiabilité ;
- La qualité ;
- L'innovation.

Tableau 6.4 Les pratiques et la mesure de performances LSCM (Everton D., et al 2012)

Processus clés	Pratiques LSCM	Code de pratique	Mesure de la performance
gestion de la demande	-EDI (Échange de Données Informatisées)	DM1	Niveau de Service
	-La capacité de production synchronisée dans la chaîne	DM2	Changement dans la prévision de la demande Facteur de charge capacité de la chaîne
Gestion du service Client	-Identification de valeur	MCS1	L'évaluation de la relation client
	-La réactivité des consommateurs	MCS2	Index de fidélité
Approvisionnement	- Nombre limité des fournisseurs	SUP1	L'évaluation de la relation Fournisseurs
	- Les fournisseurs à proximité	SUP2	Index du Retard dans la livraison Index des produits défectueux
	- Transparence des coûts	SUP3	Indice de livraisons avec montant incorrect
	- Réapprovisionnement	SUP4	Prix moyen
développement des produits	- Développement intégré des produits et des services	PD1	Temps de lancement du produit
	- L'innovation intégrée	PD2	Nombre des Produits lancés
Gestion des flux de production	-VSM	PFM1	Temps d'arrêt ligne
	- Kaizen (5S, SMED, Standard)	PFM2	Tackt Time
	- livraison Kanban	PFM3	rotation des stocks
	- Milk Run	PFM4	Coût de transport Retour à l'index
	- Juste à temps	PFM5	Index des livraisons d'urgence

L'alignement entre les pratiques LSCM et les priorités concurrentielles convergent vers la performance recherché par l'entreprise. Pour notre cas d'étude de la stratégie LSC, nous s'intéressons plus aux priorités coût, flexibilité.

6.6 La performance de la SC

Le développement d'une SC efficiente nécessite l'évaluation de sa performance. Les mesures de performance devraient fournir à l'organisation une perspective de la performance de la SC. Plusieurs auteurs (Nailor et al. 1999 ; Argwal et al, 2006 ; Christopher et al 2000 ; Mason-Jones et al, 2000) signalent que les indicateurs de performance sont les indicateurs clés pour Lean et agile SC. Les auteurs (Kainuma et al 2006) montronnent qu'il y a beaucoup de paramètres pour évaluer la performance des SC. Les paramètres sélectionnés sont :

- Le coût ;
- Le Lead time ;
- Le service clients ;
- La qualité.

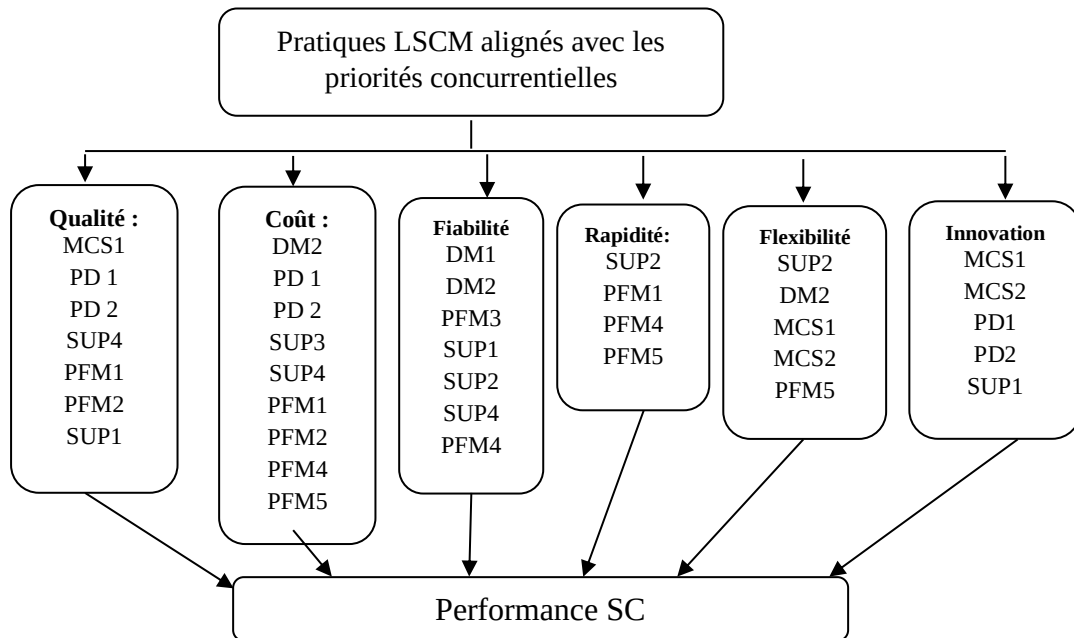


Figure 6.4 Les pratiques LSCM alignés avec les priorités concurrentielles (développement du modèle de Everton D, et al 2012)

Dans cette partie, le mot «attribut SC» est utilisé pour décrire les caractéristiques associées au SCM et qui peuvent être gérés par la mise en œuvre des pratiques du SCM.

L'auteur (Carvalho et al 2011) a considéré les attributs de la SC suivants :

- La surplus de la capacité ;
- La fréquence de réapprovisionnement ;
- La fréquence de l'information ;
- Le niveau d'intégration ;
- Le niveau de stock ;
- Le Lead times de production
- Le Lead time de transport.

La valeur de ces attributs clés peut être modifiée par le déploiement de différentes stratégies SC, ils permettent aussi la détermination de l'état la SC par la mesure de sa performance.

6.6.1 La relation entre les attributs et les ICP de la SC

Pour évaluer la performance de la SC, il est nécessaire d'établir la relation entre les attributs de la SC avec les ICP de la stratégie SC sélectionnée.

La **Figure 6.5** présente le diagramme de causalité, qui visualise l'impact des attributs sur les ICP de la SC sélectionnée. Pour la compréhension de la figure :

- Une liaison positif signifie que les deux éléments (attribut et ICP SC) se déplacent dans la même direction, c'est à dire si l'attribut diminue, l'ICP diminue aussi.
- Une liaison négative, les deux éléments changent dans des directions opposées, à savoir, une augmentation entraînera une diminution dans un autre élément.

Pour construire le diagramme de cause à effet, il a été supposé que les attributs de la SC, sont directement responsables de la valeur des mesures de performance de la SC. Par exemple, l'attribut, « la fréquence de réapprovisionnement » fixera la valeur des ICP des « niveau de service » et « coût », car des livraisons plus fréquentes impliquent un coût de distribution plus élevés, conduisant à une hausse des coûts de la SC.

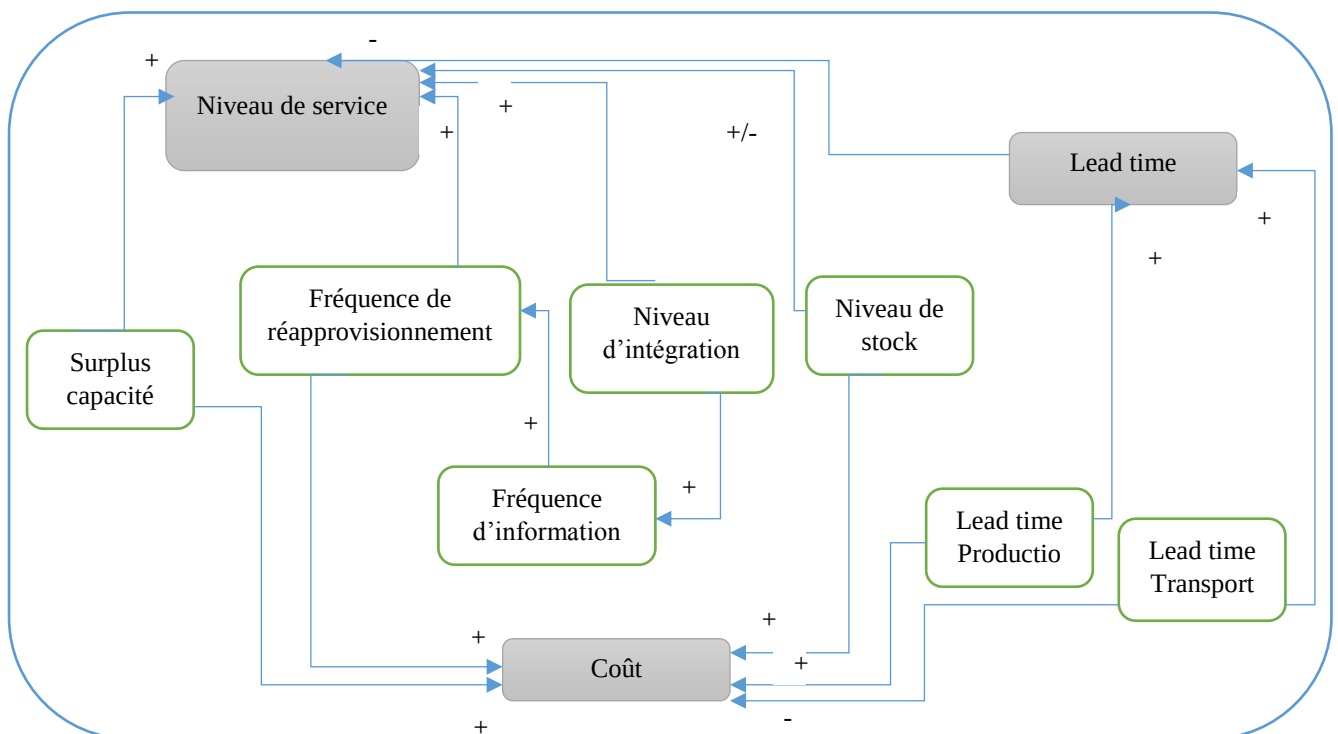


Figure 6.5. La relation entre les attributs et les ICP de la SC (développement du modèle de Carvalho et al., 2011)

L'ICP, le "niveau de service" est affectée positivement par l'attribut « fréquence de réapprovisionnement », il augmente la capacité de remplir rapidement les besoins matériels dans la SC (Holweg, 2005). L'attribut « Surplus capacité », l'augmentation de la capacité affectera positivement le niveau de service en réactivité.

Le « Niveau d'intégration », la capacité de coordonner les opérations et les flux de travail dans les différents niveaux de la SC permettent de répondre à l'évolution des besoins des clients (Gunasekaran, 2008). De plus en plus de l'attribut « niveau d'intégration » conduira à une fréquence élevée de partage d'information entre les entités de la SC ; il rendra possible une haute "fréquence de réapprovisionnement". La réduction du « Lead time améliore » le « niveau de service » (Agarwal et al., 2007).

L'ICP le « coût » est affecté positivement par le « surplus de capacité » et le "niveau de stock", car ils impliquent des ressources qui ne sont pas exploitées. Une augmentation de la « fréquence de réapprovisionnement » augmente également le « coût », à cause du transport fréquent des petites quantités. Pour l'attribut « Lead time transport », des services de haut de gamme peuvent être utilisés, mais généralement ces services sont très coûteux, ce dernier affecte négativement l'ICP le « Coût ». Le "Lead time de production" affecte "positivement" le coût (Towill, 1996).

Enfin, l'indicateur clé de performance "Lead time" est positivement affectée par le "Lead time de production" et « temps de transport ».

6.6.2 La performance de l'écosystème LSC

Un aperçu en profondeur permet de visualiser le fonctionnement et les interactions entre les différents mécanismes, capacités, attributs et les performances de l'écosystème LSC. D'après les résultats théoriques et les résultats empiriques des enquêtes des **annexes 1 et 2**, on peut en déduire qu'il y a beaucoup de facteurs liés les uns avec les autres **Figure 6.7** et ils ont des relations différentes. Ainsi, que les relations démontrées précédemment entre les attributs et les ICP de la SC.

L'objectif de la **Figure 6.6** est de donner une perspective microscopique des différentes relations et leurs influences, les concepts Lean et la performance des ICP du LSC. En outre, les résultats servent également comme une étude préalable et un prototype pour les industries qui se concentrent sur l'intégration, selon le scénario contextuel spécifique de leur SC et spécialement le LSC.

Le travail de (Carvalho et al., 2011) et (Hariram V et al 2012) sont des sources d'inspiration pour le développement de la **Figure 6.6**.

Dans la figure, si on considère le « Lead time de de transit » et « le stock », les deux attributs ont une relation directement proportionnelle (+), c'est-à-dire lorsque le Lead time de transit augmente le stock augmentera également, parce que, si l'opération de transit demande plus de temps pour reconstituer le stock, un stock suffisant doit être maintenu pour que le flux ne soit pas interrompu dans le processus. Par conséquent, plus du Lead time de transit plus de stock requis pour les processus ininterrompu.

Maintenant, Si on considère les attributs, la « fréquence de réapprovisionnement » et le « stock », ils ont une relation inversement proportionnelle entre eux, c'est-à-dire. Lorsque la fréquence de réapprovisionnement augmente, le niveau de stock peut être réduit, parce que les petites quantités du stock peuvent maintenir l'enchaînement du flux de processus dans la SC. Il est représenté par "-".

D'après la figure, l'intégration des concepts Lean sur les attributs SC génèrent des performances de la SC. Le Lean vise à faire de plus en plus avec moins en moins des ressources pour atteindre un coût le moindre possible, en réduisant les activités à non-valeur ajouté et les gaspillages dans le processus. Les industries doivent faire le choix dans une situation de compromis sur la base de leur localité, la capacité, les ressources, la mission, les pilotes et les obstacles qui sont uniques pour chaque industrie.

L'attribut « qualité du fournisseur », la qualité des produits fournis par le fournisseur est un facteur très important dans la SC. Lorsque les marchandises sont de mauvaise qualité, soit la qualité de la production est non conforme ou elle sera renvoyée au fournisseur (logistique inverse). Par conséquent, plus la qualité des produits (est conforme), la logistique inverse est moindre.

L'attribut « Localisation Fournisseur », la localisation du fournisseur est liée plus à la fréquence de réapprovisionnement. Lorsque le fournisseur est proche de l'entreprise, la fréquence de réapprovisionnement peut être plus, tandis que le Lead time de Transit réduit, à l'inverse, une localisation des fournisseurs plus éloignée aura un effet négatif pour satisfaire l'incertitude d'avoir une plus forte demande.

La relation Fournisseur améliore l'intégration des fournisseurs, et les deux améliorent la prévision appropriée. Etant donné plus la transparence et l'information fournie au fournisseur, plus il planifie.

Des influences étroites entre le concept JIT et les divers attributs, en effet l'application du JIT permet de :

- Réduire le stock impliqué, les problèmes et les coûts impliqués par ce stock ;
- Augmenter la fréquence de réapprovisionnement et par conséquent réduction de la quantité de réapprovisionnement.

La force de travail standardisée influence positivement sur le JIT et aide à atteindre la qualité. Quand la qualité s'améliore la logistique inverse se réduit. JIT met également l'accent sur la réduction de la taille du lot qui tend à atteindre un flux de pièce qui augmente la probabilité du taux de rupture de stock.

La rupture de stock est un scénario critique et il arrête d'une manière négative la production. Par conséquent c'est un facteur à minimiser pour améliorer la performance. Le stock est un gaspillage Lean, mais il réduit la rupture de stock. La prévision de même, une prévision correcte permet de planifier les stocks qui impliquent la baisse du taux de rupture de stock. Mais la localisation Fournisseur / Entrepôt sont des facteurs de premiers niveau pour le respect des délais de réapprovisionnement. Kanban est un outil visuel pratiqué pour avoir des cartes aidant à reconstituer les produits tels qu'ils sont consommés et empêche donc les stocks de devenir nul.

La force de travail flexible (polyvalence) signifie que les employés sont formés pour travailler avec diverses machines, avec une manière qualifiée, par conséquent, elle peut contribuer à faire face à des incertitudes. Aussi la gestion des variantes des produits devient plus facile avec la main-d'œuvre flexible.

L'outil 5S a un potentiel pour réduire le Lead time processus en éliminant les activités sans valeur ajoutée et en réduisant les coûts invisibles.

La réduction du coût est le principal objectif de la stratégie LSC, l'augmentation du Lead time implique aussi l'augmentation du coût. Ce dernier est influencé par les attributs de la localisation des fournisseurs et les concessionnaires. Les stocks, les stocks de sécurité et les stocks WIP sont des gaspillages Lean qui constituent l'iceberg coût. La mise en œuvre correcte des outils Lean permet d'optimiser les niveaux.

Avoir un nombre de variantes produits impose la réalisation du stock, l'augmentation des activités à non-valeur ajoutée comme les changements de série participent à l'augmentation du coût. Cependant la satisfaction client augmente et l'image de marque s'améliore également.

La réduction des activités à non-valeur ajoutée et les délais d'exécution représentent les résultats de l'outil SMED, en particulier dans le cas de nombreuses variantes de produits.

L'attribut « réduction du risque et le partage du risque », le TPM permet d'assurer le fonctionnement continu comme prévu, le bon fonctionnement des machines et les équipements. Ainsi, il assure la qualité, il réduit le risque d'arrêt de la production en raison des pannes des machines et il augmente le temps moyen entre pannes.

Le concept Lean « Poka – Yoke », se traduit par la réduction du risque et contribue à la réalisation de la qualité, aussi il sera la 6eme S qui est la « Sécurité ». Poka - Yoke qui est une protection contre les erreurs permet de réduire les défauts et contribue à aligner les processus industriels. En outre, il est un moyen de transformation des systèmes pour éviter les accidents en assurant la sécurité des opérations et de l'atmosphère de travail.

La satisfaction du client est le facteur le plus privilégié. Les variantes de produits, la qualité, le niveau de service, la performance de livraison constituent les attributs clés pour la satisfaction du client.

Le travail standardisé contribue à réduire le processus du Lead time, l'augmentation de la qualité par la réduction des défauts, les rectifications des processus et une utilisation maîtrisée des ressources.

Les attributs, les concepts Lean, les relations proportionnelles positives et négatives, ainsi que les performances du LSC cités ci-dessus sont les principaux facteurs de la SC et qui enfin contribuent sur les résultats de l'entreprise.

Dans ce contexte de discussion sur les relations entre les concepts Lean, les pratiques LSC, les attributs SCM et la performance de la SC **Figure 6.6**, il y a un grand décalage entre les scénarios de la théorie porteuse la valeur ajoutée et la pratique. En effet le Lean insiste sur :

- la proximité de la localisation des fournisseurs, pour que l'outil JIT apporte son efficacité au niveau de la réduction du stock. Mais la difficulté pratique, est la réticence des

fournisseurs pour déplacer leurs bases. De point de vue proximité fournisseur, l'entreprise doit stocker le stock.

- La réduction des quantités d'approvisionnement, et elle sera envoyée sans optimisation de coût. Alors, si l'entreprise à des fournisseurs internationaux, les conditions de la hausse du Lead time de transit s'impose, l'entreprise dans l'obligation de commander en grande quantité, afin de répondre aux exigences correctement. Mais de point de vue Lean, Ces quantités de stocks sont des gaspillages, toutefois, il est également le scénario défavorable.

Dans la figure, la relation entre les attributs peuvent entrer en conflit. Il y a aussi des situations où l'entreprise doit trouver des compromis entre ces attributs pour améliorer leur SC. Cette décision de compromis est basée sur leur les capacités SC.

En conclusion, dans un écosystème LSCM, les concepts Lean améliore la SC en intégrant les attributs, les capacités et les performances de la SC. Ces dernières influences positivement sur les priorités concurrentielles qui permettent le positionnement de l'entreprise dans les marchés gagnés ou qualifiés selon les objectifs tracés.

Ces influences progressives et dynamiques qui permettent l'amélioration de la SC comme :

- La réduction du coût ;
- La réduction du Lead time ;
- L'amélioration de la qualité.

La **Figure 6.6** offre à l'Enterprise une vision cadre sur les considérations de l'importance des attributs qui influent sur la SC. Enfin cette vision va nous faciliter la compréhension de notre modèle finale de la **Figure 6.7**.

6.7 Le positionnement dans les marchés gagnés & les marchés qualifiés

Selon (Jacobs et al. 2009), les ordres qualifiés sont les critères de bases, qui permettent que le produit d'une entreprise soit considéré comme un candidat à l'achat par les clients, alors que les ordres gagnés sont les critères qui gagnent les ordres, ils différencient les produits et les services d'une entreprise à une autre. Il existe un lien essentiel entre les notions de «qualifiés», «gagnés», «LSC». La stratégie LSC est la plus approprié lorsque le critère gagné est le Coût.

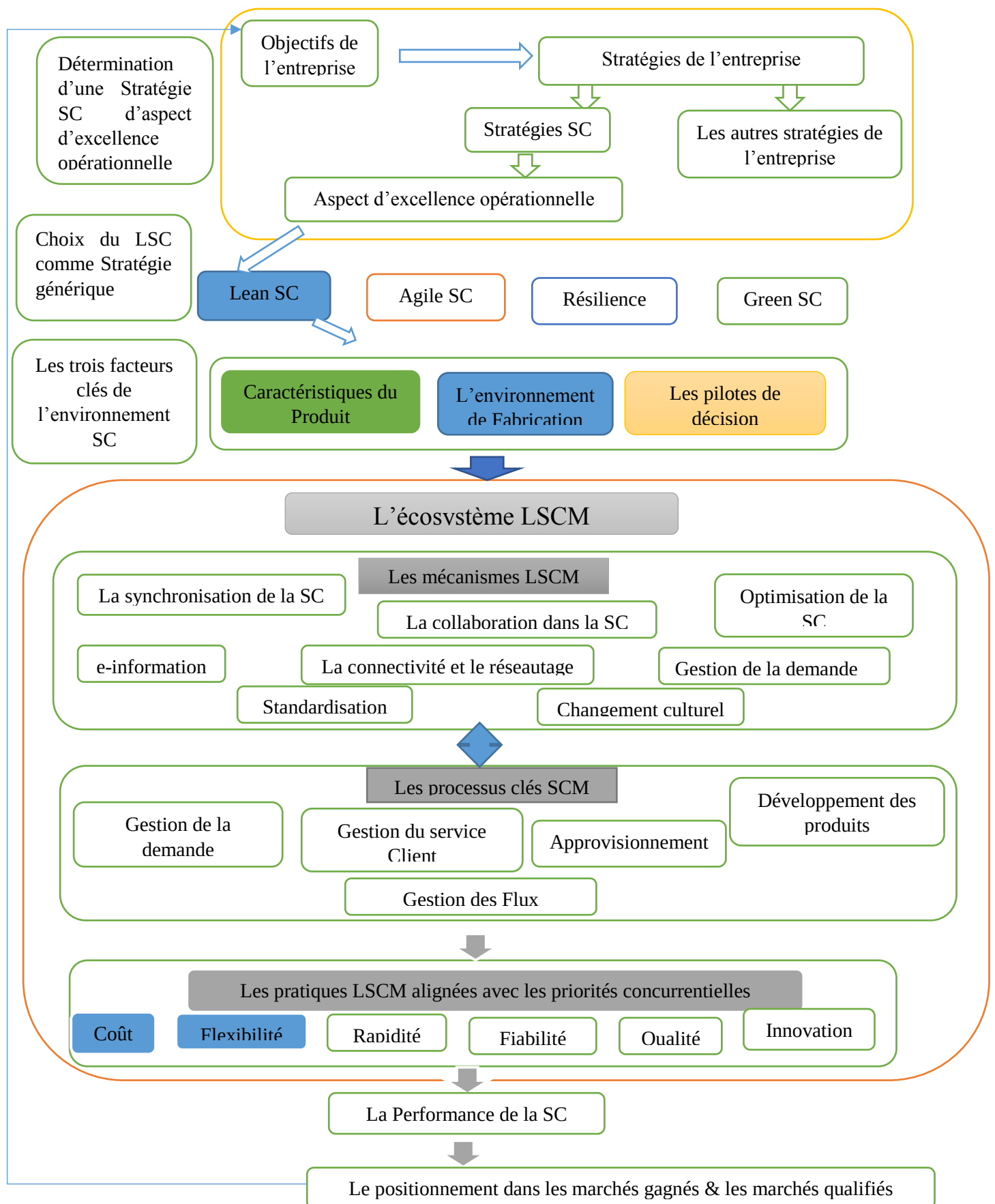


Figure 6.7 Proposition et analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC

6.8 Conclusion

Pour la proposition de la deuxième modèle de notre thèse **Figure 6.7**, qui s'intitule « Proposition et analyse d'un modèle de conception et de développement des stratégies LSC », nous avons essayé de suivre la logique suivante :

D'abord, nous avons commencé par l'alignement de la stratégie SC avec les autres stratégies de l'entreprise, afin d'atteindre les objectifs que nous avons déterminé précédemment.

Ces objectifs ont orienté le choix vers un aspect qui implique l'excellence opérationnelle dans la stratégie SC et qui fait appel à la stratégie générique LSC (la logique du modèle de la **Figure 5.1** du chapitre 5). Une stratégie d'excellence opérationnelle permet de soutenir les stratégies d'entreprise par :

- Un leadership des coûts ;
- L'approvisionnement efficace et fiable ;
- Le service de base ;
- La différenciation et la valeur ajoutée.

Ensuite, pour cerner le mieux possible l'environnement SC, nous avons utilisé les caractéristiques des trois facteurs clés **Figure 6.1**, qui sont :

- le produit,
- L'environnement de la fabrication,
- Les pilotes de décision.

Afin de proposer les pratiques LSC, que nous avons résumé dans le **Tableau 6.3**.

Après, Il nous a parait nécessaire de cadrer l'écosystème **Figure 6.7** par la description des mécanismes de fonctionnement LSC (que nous avons développé dans le chapitre trois) :

- E-information ;
- La synchronisation de la SC ;
- La collaboration dans la SC ;
- L'optimisation de la SC ;
- La connectivité et le réseautage ;
- La standardisation ;

- Le changement culturel.

Ces derniers ont un impact direct sur les processus clés de la SCM :

- Gestion de la demande ;
- Gestion du service Client ;
- Approvisionnement ;
- Développement des produits ;
- Gestion des Flux.

Pour l'analyse de l'écosystème LSCM, nous avons adapté et développer des sous modèles développés par des auteurs comme (Everton D., et al 2012), (Carvalho, h, et al., 2011) et (Hariram V et al 2012). L'objectif est de visualiser d'une manière détaillée le fonctionnement de l'écosystème, les interactions et l'impact positif et négatifs sur la performance à travers les ICP de la SC.

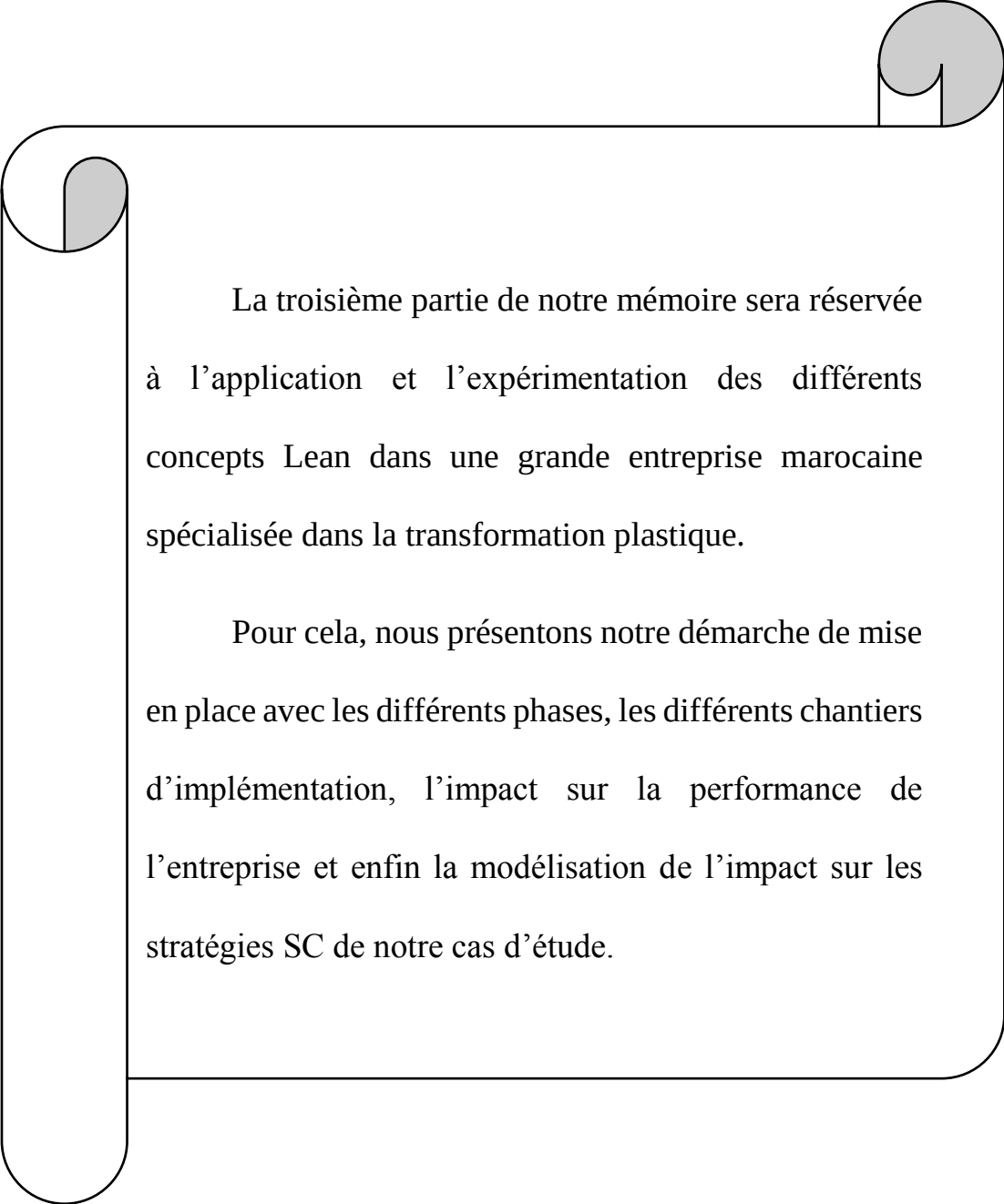
Le fonctionnement de ces mécanismes avec les processus clés du SCM donne naissance aux pratiques LSCM, qui seront alignées avec les priorités concurrentielles de l'entreprise :

- Le coût ;
- La flexibilité ;
- La rapidité ;
- La fiabilité ;
- La qualité ;
- L'innovation.

L'alignement entre les pratiques LSCM et les priorités concurrentielles convergent vers la performance recherché par l'entreprise. Pour notre cas d'étude de la stratégie LSC, nous s'intéressons plus aux priorités coût et la flexibilité.

D'après la **Figure 6.6**, l'intégration des concepts Lean sur les attributs SC génèrent des performances de la SC. Le Lean vise à faire de plus en plus avec moins en moins des ressources pour atteindre un coût le moindre possible, en réduisant les activités à non-valeur ajouté et les gaspillages dans le processus. Les industriels doivent faire le choix dans une situation de compromis sur la base de leur localité, la capacité, les ressources, la mission, les pilotes et les obstacles qui sont uniques pour chaque industrie. Enfin les performances réalisées permettent le positionnement de l'entreprise dans des marchés gagnés ou des marchés qualifiés selon les objectifs tracées d'avance par l'entreprise.

Partie 3 - Etude de l'impact des nouveaux concepts sur le développement des stratégies de l'entreprise et de la SC : Application dans le domaine industriel marocain de la transformation plastique



La troisième partie de notre mémoire sera réservée à l'application et l'expérimentation des différents concepts Lean dans une grande entreprise marocaine spécialisée dans la transformation plastique.

Pour cela, nous présentons notre démarche de mise en place avec les différents phases, les différents chantiers d'implémentation, l'impact sur la performance de l'entreprise et enfin la modélisation de l'impact sur les stratégies SC de notre cas d'étude.

Chapitre 7 : Application dans le domaine industriel marocain de la transformation plastique

7.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à l'application de notre méthodologie sur quatre unités de production dans une grande entreprise nationale. Cette dernière opère dans le domaine de la transformation plastique (Extrusion) et qui a pour avantage l'implication dans d'autres domaines tels que l'hydraulique, l'agriculture, le bâtiment et l'emballage.

Pour cela, nous allons d'abord expliquer l'intérêt porté à notre cas industriel et appliquer par la suite les concepts du Lean, c'est-à-dire nous allons :

- 1- Présenter notre démarche de mise en place en décrivant les différentes phases, les différents chantiers d'implémentations.
- 2- Analyser l'impact du Lean sur la performance de l'entreprise et en particulier les stratégies SC de notre cas d'étude. Et terminer avec une modélisation de notre démarche.

7.2 Le Lean au Maroc

Aujourd'hui, Le Maroc accueille plusieurs entreprises leaders dans le domaine du Lean (Labinal Maroc, EADS Maroc Aviation, Valeo, Faurecia, Yazaki, SEWS, Zodiac Aerospace, delphi, Lear, etc ...). Ces grands groupes ont des programmes orientés vers Lean et ont cumulé une expérience importante dans différents secteurs notamment l'Aéronautique et l'Automobile.

Le Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies a célébré, en juin 2012, le 1^{er} anniversaire du lancement du programme INMAA²⁰, lors d'une rencontre qui a réuni des acteurs institutionnels, économiques, et des chefs d'entreprise.

Ce programme²¹ représente un projet phare du Pacte National pour l'Emergence Industrielle. Il vient compléter le dispositif instauré pour renforcer la compétitivité des entreprises (particulièrement les programmes Moussanada et Imtiaz) et vise à initier les firmes marocaines aux techniques du « Lean Manufacturing », par le biais de son usine modèle, bâtie sur le site industriel de Bouskoura. Cette usine présente l'un des projets initiés dans le cadre du

²⁰ L'Initiative Marocaine d'Amélioration

²¹ Selon le Ministère Marocain de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies

Pacte national pour l'émergence industrielle (PNEI) avec un investissement de 20 millions de dirhams.

Le programme a des enjeux majeurs aussi bien en termes de gains de productivité et de création de richesses, qu'en termes d'attractivité de la destination Maroc pour les investissements étrangers, particulièrement, pour les secteurs réceptifs aux aspects Lean, tels que l'automobile ou l'aéronautique.

Inspiré d'expériences internationales réussies dans le domaine du Lean Management et de l'excellence opérationnelle, le programme se fixe des objectifs ambitieux (décrits dans le **Tableau 7.1**), à savoir :

- Transformation opérationnelle effective du tissu de PME.
- Accélération de la mise en œuvre du Pacte National pour l'Emergence Industrielle.

Tableau 7.1 Objectifs majeurs du programme INMAA (document interne INMAA)

Ambitions affichées d'INMAA	Description	
Transformation opérationnelle effective du tissu de PME	✓ Objectif affiché de transformer le top 800 entreprises du tissu industriel marocain (représentant plus de 75% du CA total et 50% des employés) ✓ Objectif d'assurer des impacts significatifs suite au programme : +20% de capacité et -15% de coûts sur les lignes transformées (sur la base d'expériences passées dans le Lean) en moyenne. ✓ Focalisation sur le suivi de l'impact à travers des mécanismes innovants de suivi sur site et de labellisation.	Mise en place autour d'un concept d'usine modèle, déjà éprouvé à l'international.
Accélération de la mise en œuvre du Pacte National pour l'Emergence Industrielle	✓ Impulsion complémentaire aux programmes déjà existants visant à généraliser l'accès au Lean des entreprises structurées du tissu de PME marocaines industrielles et de transformation, et garantir l'impact du Pacte. ✓ Massification de l'effort pour une mutualisation des ressources rares (experts Lean) : un programme de transformation adapté au Maroc et s'inspirant des meilleures pratiques au Maroc et dans le monde.	

Le programme se fixe aussi comme objectifs de :

- Accompagner 100 entreprises annuellement, tous secteurs industriels confondus.
- Réaliser un gain de productivité, en moyenne de 25%, pour les entreprises bénéficiaires.
- Contribuer à un accroissement du PIB de l'ordre de 1 à 1,5 point sur 4 ans.

La première promotion d'INMAA a été lancée avec sept entreprises, en guise de test. Les impacts de la formation ont montré que les entreprises mettant en place des

programmes “Lean Manufacturing” amélioreraient leur productivité de 25 à 30% en moyenne, et pouvant aller jusqu’à 60%. Une entreprise d’électricité, dont le nom n’a pas été cité, serait passée de six unités produites par jour avant la formation, à huit unités après six semaines d’accompagnement, avec l’objectif d’atteindre dix unités quotidiennement au terme de la formation. *“Notons qu’en l’espace de quelques séances de formations, une amélioration de la productivité de 33%”* Selon le ministre de l’industrie lors de la présentation du projet.

Le cas d’une autre entreprise, spécialisée dans le textile, aurait réduit son délai de fabrication de 45%, passant de 31 à 17 jours, avec l’objectif d’atteindre un délai de fabrication de sept jours. Les principaux leviers déterminés par les experts d’INMAA seraient, une meilleure planification des charges, un équilibrage de ligne et une gestion de performance.

Le projet INMAA est mené par le ministère de l’Industrie, du commerce et des nouvelles technologies, en partenariat avec l’Agence Nationale pour la Promotion de la Petite et Moyenne Entreprise (ANPME), l’OCP²², trois banques marocaines et le cabinet McKinsey.

7.3 Présentation de l’entreprise du cas d’étude

C’est dans ce contexte que nous avons été amenés à réfléchir sur la manière d’introduire, d’implanter et de déployer les concepts Lean, dans un grand groupe industriel national. C’était l’objectif de notre travail de recherche. Le groupe industriel national, où nous avons eu l’opportunité de participer en qualité de responsable projet Lean au sein de leur département développement industriel.

Afin de maintenir sa compétitivité à l’échelle nationale et assurer des avantages concurrentiels, le groupe a choisi d’utiliser les concepts Lean pour l’élimination des gaspillages et les activités à non valeurs ajoutées, amélioration de la flexibilité et les standards de travail pour accroître sa part de marché.

Pour se faire, le département développement industriel a organisé une feuille de route pour l’implantation et le déploiement des concepts Lean, en commençant par les unités de production, ensuite la généralisation à tous les niveaux de l’entreprise pour le développement des stratégies SC.

²² L’Office Chérifien des Phosphates

Chaque unité a fixé des objectifs en vue d'améliorer ses indicateurs de performances. Et pour garantir une transformation opérationnelle Lean notre démarche a été basée sur les trois dimensions fondamentales :

- Le système opérationnel, diagnostic des systèmes opérationnels actuels et vision future, mise en place d'outils d'excellence opérationnelle adaptés) ;

- L'infrastructure de management ; un groupe de travail dédié à la transformation opérationnelle, introduction d'outils au service de la résolution des problèmes et l'amélioration du management ;

- Etat d'esprit et comportement ;(développement d'une culture d'entreprise tournée vers l'excellence opérationnelle, développement de système de gestion des compétences par la mise en place des plans de formation interne, développement d'éléments de communication orale et écrites autour du changement.

Ces projets seront ensuite déployés dans toutes les entités du groupe.

Pour gérer aux mieux l'implantation et le déploiement des concepts Lean dans les différentes entités de groupe, on doit les mettre dans un cadre organisé. C'est pourquoi le management par projet apparaît comme la forme organisationnelle privilégiée dans la gestion et la création des interfaces structurées des différents chantiers d'amélioration en communs depuis la mise en place des concepts du Lean jusqu'au la phase de création des priorités concurrentielles.

Ce mode de management par projet « déploiement des concepts Lean » est également validé par les travaux scientifiques, comme nous l'avons signalé dans la littérature. De même, ce mode recouvre et répond à la complexité du système d'implantation des concepts du Lean. Le SCM qui est une gestion intégrante et multifonctionnelle, constituera quant à lui un mode de gouvernement qui vise à déterminer les meilleures conditions pour l'implantation d'une nouvelle culture au sein d'un ensemble organisationnel (Raynal, 2003). En général, le mode du management par projet est considéré comme « un modèle de management très répandu dans les organisations » (Garël, 2003).

L'entreprise est un leader national en des procédés thermomécanique (Extrusion). Elle opère dans quatre secteurs d'activité à savoir l'hydraulique, l'agriculture, le bâtiment et l'emballage. Avec un métier très intégré qui couvre la conception, fabrication et la

commercialisation des produits différents, l'entreprise arrive à offrir à ses clients une large gamme de produits (Tuyaux en PVC, PP et en PE, Compteurs d'eau, Film en PE, Profilés en PVC, Grillages avertisseurs en PE,...). La clientèle de l'entreprise est très diversifiée et principalement national, alors que ses principaux fournisseurs sont basés à l'étranger (les Etats-Unis, l'Europe, le moyen orient et l'Amérique latine).

7.3.1 Présentation du contexte du projet Lean chez l'entreprise

L'entreprise s'est engagée depuis plus de trois ans dans le déploiement des concepts Lean afin de réduire son coût de revient et pérenniser son avantage compétitive. En effet, l'entreprise enregistre des pertes significatives dans ses unités de production qui l'obligent à mettre au point une stratégie ambitieuse pour la réduction des coûts et le Lead time, ainsi, d'accroître la qualité et le service client.

7.3.2 Description des quatre unités de production

Dans l'optique de déployer les concepts Lean et améliorer la satisfaction de ses clients, l'entreprise a commencé, dans un premier temps, par l'unité de production des tubes double paroi appelée « Unité N°1 » choisie comme zone pilote. Ce choix est basé sur les raisons suivantes :

- L'unité de production N°1 est la plus récente des unités de production, qui a démarré en 2011 et le produit très demandé par le marché national ;
- Le process se caractérise par la variabilité et l'instabilité et qui engendre des grandes pertes de capacités (un nouveau process encours de maîtrise) ;
- Les éléments d'entrée et de sortie sont séparés aux autres éléments des autres unités de production ;
- Effectif réduit, environ 30 personnes.

Ensuite, l'unité de production Film appelé « Unité N°2 », est une unité de production des films agricole et industriel. Cette unité se caractérise par deux génération des machines (des machines anciennes génération spécialisées pour les films agricoles et des machines de nouvelles génération spécialisées dans les films industriel comme le film thermo rétractable, l'étirable et les gaines). Le process se caractérise par l'utilisation de plusieurs matières et additifs qui entrent dans la fabrication des films selon le domaine, la demande varié en dimensions et longueurs selon le besoin du client et un effectif de 40 personnes.

Après, l'unité de production des tubes lisse en PE appelé « Unité N°3 », cette unité spécialisée dans la fabrication des tubes destinés pour l'alimentation en eau potable, les différents gaines de la télécommunication, les profiles et les accessoires, avec un effectif de 50 personnes.

Enfin l'unité de production des tubes lisses en PVC appelée « Unité N°4 », l'unité spécialisée dans la fabrication des tubes destinés pour l'eau potable, l'assainissement, l'évacuation, le drainage et le forage, avec un effectif de 100 personnes.

En effet, ces unités de production fabriquent plusieurs types des produits de différents diamètres (tubes), des produits de différentes natures et de longueurs (films) et se trouvent obliger de constituer un stock pour chaque type et diamètre afin de satisfaire les demandes diversifiées. Ces unités devaient ainsi augmenter leurs productivités et leurs réactivités tout en réduisant leurs coûts de fabrication.

7.3.3 Description de la problématique de l'entreprise

Pour une commande client, la disponibilité de tous les articles des produits finis de la commande est une exigence du client. Cette exigence présente un facteur de différenciation entre les concurrents dans ce secteur d'activité **Figure 7.1**.

En effet, pour les clients de l'entreprise, la disponibilité de toute la gamme (c.-à-d. du plus petit jusqu'à le plus grand diamètre) implique donc :

- De constituer la totalité de la commande nécessaire pour démarrer l'installation d'un chantier bien déterminé (c.-à-d. les branchements et l'installation des différents diamètres et produit (eau potable, assainissement, les joints de raccordement, les gaines, les accessoires de branchement, les grilles de signalisation ...)), cette exigence est une priorité d'acceptation du fournisseur, sachant que deux grands concurrents se retrouvent à quelques kilomètres de l'entreprise ;

- L'exploitation du volume (les produits finis se caractérisent par une grande occupation des volumes surtout pour les grands diamètres 1200 mm avec 6,3 m de Longueur) dans les moyens de transports et de stockage ; insertion des références les plus petites dans les références les plus grandes et ainsi de suite (le principe du télescopage) pour garantir une optimisation au niveau des coûts logistiques subit par les clients.

Ajouté à cela les opérations SC, concernant, la planification, l’ordonnancement, le stockage, la distribution et l’alimentation des cinq agences commerciales fournisseuses de toutes les régions du royaume.

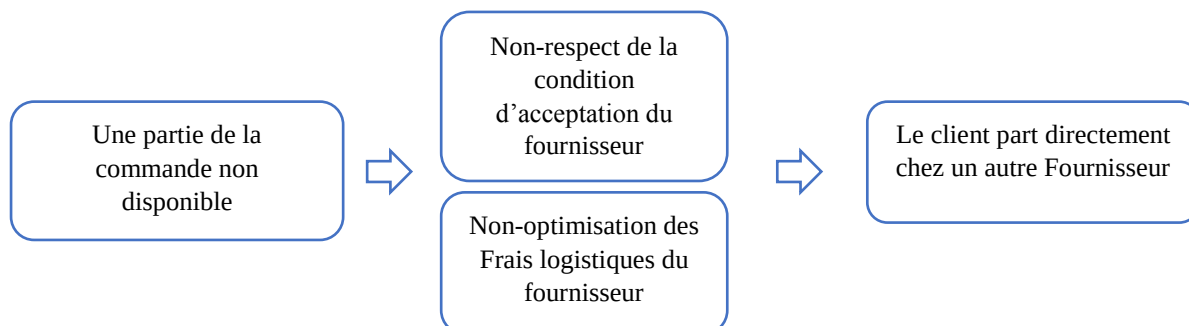


Figure 7.1 Description de la problématique de l’entreprise du cas d’étude

Pour ce faire, l’entreprise a lancé le projet Lean avec l’accompagnement des experts Lean et s’est fixé ainsi des objectifs à atteindre. Un l’exemple d’indicateurs de suivi de l’Unité N°1 est présenté dans le **Tableau 7.2**. L’objectif est d’améliorer la disponibilité des équipements de production de ces différents unités, maîtriser et réduire le temps de changement de série et donc améliorer le taux de rendement synthétique (TRS) pour finalement améliorer le taux de respect du planning.

Tableau 7.2 Les indicateurs clé de suivi de l’unité N°1

Indicateurs clés	Avant	Objectif
Taux de rendement synthétique	33%	79%
Moyenne des Temps de changement	55,9 h	35h
Taux de respect planning	37%	85%
Moyenne des stocks par rapport au stock mini	31%	50%
Consommation d’énergie	0,81 KW/kg	0,75 KW/Kg
Taux de déchet	3,42	2
Taux de rebut	0,44	0,2
Situation 5S	Encombrement (produit à Recycler 37%)	Améliorer la situation

Pour les parties qui suivent, nous allons décrire en détaille les démarches d’implantation et la mise en place du Lean dans l’Unité N°1, cette démarche qui est presque la même (avec quelques propriétés différentes, par rapport aux autres unités de production qui seront signalés) a été déployée dans les autres unités N°2, 3 et 4.

7.4 La démarche de mise en place

L'objectif du Lean est d'optimiser les coûts, la qualité et les délais de livraison, tout en améliorant la sécurité du personnel. Pour atteindre un tel objectif, il convient d'agir sur les trois sources d'inefficacité de tout système opérationnel :

- Les gaspillages : traditionnellement, on distingue sept types de gaspillage qui sont la surproduction, les temps d'attente, les transports, les opérations superflues, les stocks, les déplacements inutiles et les reprises.

- La variabilité qui correspond à tout écart dans la qualité d'un service ou d'un produit par rapport au niveau standard.

- Le manque de flexibilité qui désigne tout obstacle qui empêche de répondre aux évolutions de la demande des clients.

Un programme réussi de la transformation Lean est par nature global, il aborde simultanément chacune des trois sources d'inefficacité, où qu'elles se situent dans l'organisation. Au lieu de se contenter d'optimiser certaines parties ou certains processus de manière individuelle, une démarche Lean cherche à améliorer le système dans sa totalité.

D'après (DREW J, et al 2004), notre expérience dans de nombreux secteurs d'activité nous a convaincus que, pour obtenir une plate-forme exploitable, il fallait s'attaquer simultanément à trois grands éléments de l'entreprise :

- Le système opérationnel ;
- Le système de management ;
- La culture, c'est-à-dire l'état d'esprit et les comportements internes.

Ces éléments jouent le rôle des piliers de la plate-forme, chacun doit être, à la fois, solidement en place et relié aux deux autres pour assurer la stabilité de l'ensemble **Figure 7.2**.

Le système opérationnel : il permet, par la gestion des actifs, des ressources et du personnel, de créer de la valeur et de la transférer au client. Dans une configuration idéale, les flux sont optimisés et les gaspillages sont limités au strict minimum. Dans l'industrie, le système opérationnel comprend les implantations physiques, l'utilisation des équipements, les modes opératoires standard, les méthodes de contrôle de la qualité et des niveaux de stocks, ainsi que l'affectation des effectifs. Dans le secteur des services, les banques par exemple, il recouvre les flux d'information, les systèmes informatiques, les procédures et l'aménagement des bureaux/agences.

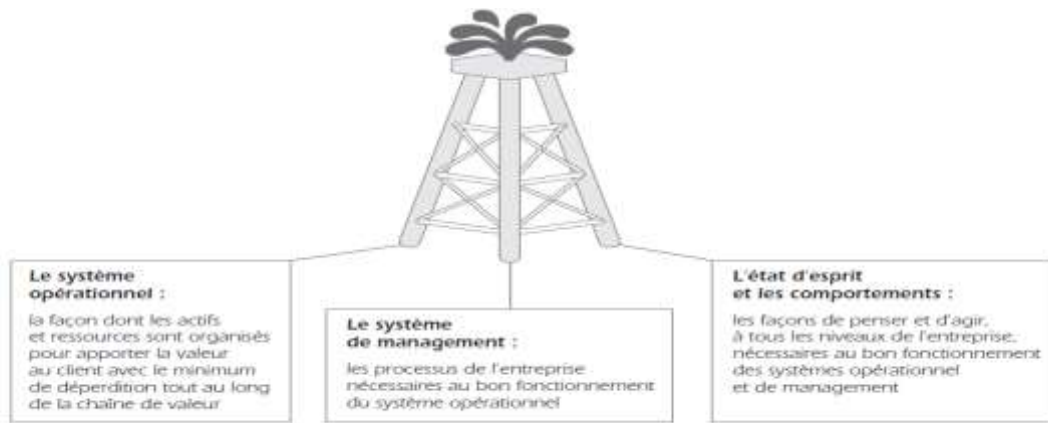


Figure 7.2 Les trois piliers pour une amélioration opérationnelle pérenne (DREW J, et al 2004)

Le système de management : les processus de management, les mécanismes de développement des compétences et la structure de l'organisation doivent être alignés avec le système opérationnel pour que le mode de travail Lean devienne la norme, au lieu de demander d'énormes efforts ou le travail exceptionnel d'une équipe. L'ensemble du système de management doit être conçu de manière à soutenir le système opérationnel, afin de favoriser un niveau de performance élevé et de développer une culture d'amélioration continue.

L'état d'esprit et les comportements du personnel : l'opinion des salariés sur ce qu'ils font, leur attitude vis-à-vis de leur travail, leurs aspirations et leurs objectifs, ainsi que l'effet de ces différents facteurs sur leurs actions, doivent être en cohérence avec le système opérationnel et le système de management. Pour que les efforts d'amélioration puissent se maintenir dans la durée, il est impératif de gagner les cœurs et les esprits à la cause du changement, et de faire en sorte que chacun, à tous les niveaux de l'organisation, comprenne le nouveau mode de fonctionnement, ait une idée claire de la cible visée et s'engage à fond pour que celle-ci soit atteinte.

Si l'on arrive à intégrer ces trois éléments dans un ensemble cohérent, la plate-forme de changement sera solide et durable.

7.4.1 Planning de la mise en place

La démarche de mise en place Lean se déroule généralement en six phases qui sont la préparation, le diagnostic, la vision, la planification, la mise en œuvre et la pérennisation **Tableau 7.3**. Pour les deadline plusieurs facteurs entrent en jeu ; la taille de l'entreprise, l'environnement générale, état d'esprit, exigences des clients etc... En particulier pour notre cas d'étude, nous avons suivi les délais mentionnés dans le **Tableau 7.3** pour l'implantation et le

déploiement dans chaque unité de production. Une équipe projet a été constituée dans la phase de préparation. Les phases de préparation jusqu'à la fin de la mise en œuvre ont duré 8 mois.

Tableau 7.3 Planning de la démarche de mise en place Lean pour notre cas d'étude

3 Semaines	1 mois	1 mois	1 mois	3 mois	--
Préparation	Diagnostic	Vision	Planification	Mise en œuvre	Pérennisation
Constitution de l'équipe, communiquer, rassembler les données	Système opérationnel	Système opérationnel	Développer des plans de mise en œuvre par leviers identifiés	Mise en œuvre des leviers	Assurer la pérennité des changements et de l'amélioration
	Infrastructure et Management	Infrastructure et Management			
	Etat d'esprit et comportement	Etat d'esprit et comportement			

7.4.2 Phase préparation

Il est très fréquent que les démarches de l'amélioration continue débutent avec peu de préparation. La phase diagnostic risque alors de se dérouler dans le stress et la précipitation, ce qui peut aboutir à une mise en œuvre médiocre. Il est donc essentiel que certaines activités essentielles soient menées avant le début de la phase diagnostic, pour que le projet et l'équipe démarrent dans les meilleures conditions possibles. Dans la phase préparation, il y a la mise en place de l'équipe projet, communication avec l'équipe opérationnelle sur le projet, la démarche et les objectifs visées et en fin la collecte des données (Productivité, Cadence machine, Temps de changement série, Analyse des espaces, Non disponibilité machines, Non qualité interne, Réclamations clients, Stocks produits finis, Stocks matières premières, Analyse des déplacements).

Remarques importantes :

Les aspects essentiels de la phase préparation à prendre en compte :

- Les équipes sont en place et même sont appelées à travailler ensemble ;
- L'équipe comprend le besoin métier ;
- L'équipe consacre du temps au développement des relations avec les principaux décideurs du site ;
- L'équipe passe du temps dans l'atelier pour comprendre le système opérationnel existant ;
- Un lot factice doit être constitué avec des exemples des analyses à créer pendant le diagnostic ;
- Une ébauche de plan de travail doit être définie pour l'ensemble du projet, avec le détail des trois premières semaines ;

- Les éléments logistiques comme les tableaux d’affichage et de réunions pour le bon déroulement de la mise en place.

L’équipe de projet est résumé dans le **Tableau 7.4** :

Tableau 7.4 Les activités de l’équipe de projet Lean

CEO	Directeur Général	Le CEO doit être proactif pour s’assurer que ces deux “articulations” fonctionnent correctement : – Observation régulière des revues de performance quotidiennes et feedback au manager – Participation active aux comités de suivis de la transformation pour challenger l’avancement
	Directeur d’usine	
Responsable progrès	Ingénieur développement	Il fait partie de l’organisation de progrès continu _ Il est dédié à temps plein et joue le rôle de chef de projet ; _ Il est responsable du respect de la méthode et du bon fonctionnement de l’équipe
Pilote de projet	Responsable Fabrication	Il fait partie des responsables directs de la zone pilote, - Il fait partie de l’équipe de transformation pendant la vague de Transformation ; - Il est le pilote de l’appropriation de la transformation par les opérationnels
Comité de suivi Projet	Comité technique	Le comité est constitué de l’ensemble des managers technique a pour rôle de suivre l’avancement du projet, résolution des problèmes qui dépasse le niveau de l’équipe de projet opérationnelle, proposition des solutions, valider les jalons et déterminer les priorités.
Equipe de projet	Chefs d’équipes, cariste	Superviser la déclinaison des actions et des décisions, remonter les informations nécessaires à l’équipe, Participer à l’analyse des vidéos et aux réunions de résolutions des problèmes.
Equipe opérationnell	Effectif unité de production	Appliquer les nouvelles décisions, actions et les standards, participer à l’analyse et la proposition des améliorations et des solutions.

7.4.3 Phase diagnostic

Dans la phase diagnostic, nous avons travaillé sur trois objectifs majeurs. D’abord avoir une transparence factuelle sur l’outil de production, la performance d’identification des principaux dysfonctionnements, et enfin constituer une vue intégrée du périmètre à transformer. Ensuite, identifier le potentiel et les principaux leviers, par une définition, de façon factuelle, des objectifs réalisables et d’esquisser les principaux leviers qui permettent d’atteindre les objectifs. Enfin, aligner le management et l’équipe opérationnelle sur une base factuelle.

Pour le diagnostic proprement dit, nous avons utilisé des outils pour chaque pilier :

- Le système opérationnel :

- L’observation active ;
- La cartographie de flux de valeur (VSM) ;
- L’analyse de l’espace des unités de production ;

- Le graphique en cascade TRS ;
 - L'analyse du coût de revient.
- **L'état d'esprit et comportement :**
- Enquête sociale ;
 - L'enquête terrain sociale (voir Annexe 3).
- **L'infrastructure de management :**
- L'enquête terrain sociale (voir Annexe 3).

Pendant le déroulement du projet, chaque phase est planifiée avec un planning de suivi, l'exemple du planning de la phase diagnostic dans l'Unité N°1 est présenté sur la **Figure 7.3**. Ce planning fera l'objet des réunions de suivi, où nous présentons l'avancement, les obstacles et l'explication des écarts.

			Juillet		Aout			
			29	30	31	32	33	34
Phase 1	Action	QUI						
Communication	Préparation de la communication	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Photo de la zone à transformer	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Réalisation de la communication	DG & KAZMANE & ELHAMAQUI						
Diagnostic du système opérationnel	Identifier les problèmes liés aux flux							
	réaliser un VSM simplifié des flux et estimer les enjeux	KAZMANE						
	Identifier les pertes de capacité							
	recupération des données	KAZMANE						
	analyse de l'historique	KAZMANE						
	calcul du TRS et non TRS	KAZMANE						
	identification des leviers d'amélioration	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Identifier les pertes liés au temps de changement							
	observation et analyse des 3 équipes	KAZMANE						
	analyse de l'historique	KAZMANE						
	détermination des leviers d'amélioration	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	analyse de la consommation d'énergie							
	prise des relevés journalier et analyse	KAZMANE						
	détermination des leviers d'amélioration	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Identifier les sources des déchets et purge							
Diagnostic du système infrastructure management	Analyse des données de production et historique	KAZMANE						
	recalcul des différents taux de déchet et de rebut	KAZMANE						
	détermination des leviers d'amélioration	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Analyse de système de gestion de la performance	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	identification des indicateurs actuels	KAZMANE						
diagnostic de l'état d'esprit	réalisation des entretiens avec collaborateurs	KAZMANE						
	analyse des rôles et responsabilité	KAZMANE						
Traitement des irritants	evaluer les contraintes d'évolution	KAZMANE & ELHAMAQUI						
	Enquête sociale	KAZMANE						
	confrontation avec les entretiens et les entretiens individuels	KAZMANE						
	lister et prise de photos des irritants	KAZMANE						
	corriger les irritants et prise de photos.	KAZMANE & ELHAMAQUI						

Figure 7.3 Planning de la phase diagnostic de l'Unité N°1

7.4.3.1 Diagnostic du système opérationnel

7.4.3.1.1 Observation active

L'observation active est une démarche de recherche d'informations sur la réalité du déroulement des opérations. Elle se déroule sur le terrain. Elle donne lieu à des éléments de synthèse factuels. Elle permet l'identification des leviers d'amélioration, c'est en cela qu'elle est active.

L'observation active sert à deux étapes de la transformation : lors du diagnostic pour identifier le niveau de gaspillage, définir les leviers à mettre en œuvre, positionner le niveau du

potentiel à capturer avec la transformation, convaincre le management du niveau du potentiel et lors de la mise en œuvre pour accompagner les améliorations dans le cadre des chantiers comme le SMED par exemple.

L'exemple de la **Figure 7.4** permet d'illustrer l'écart entre le temps de travail observé et le temps à valeur ajoutée.

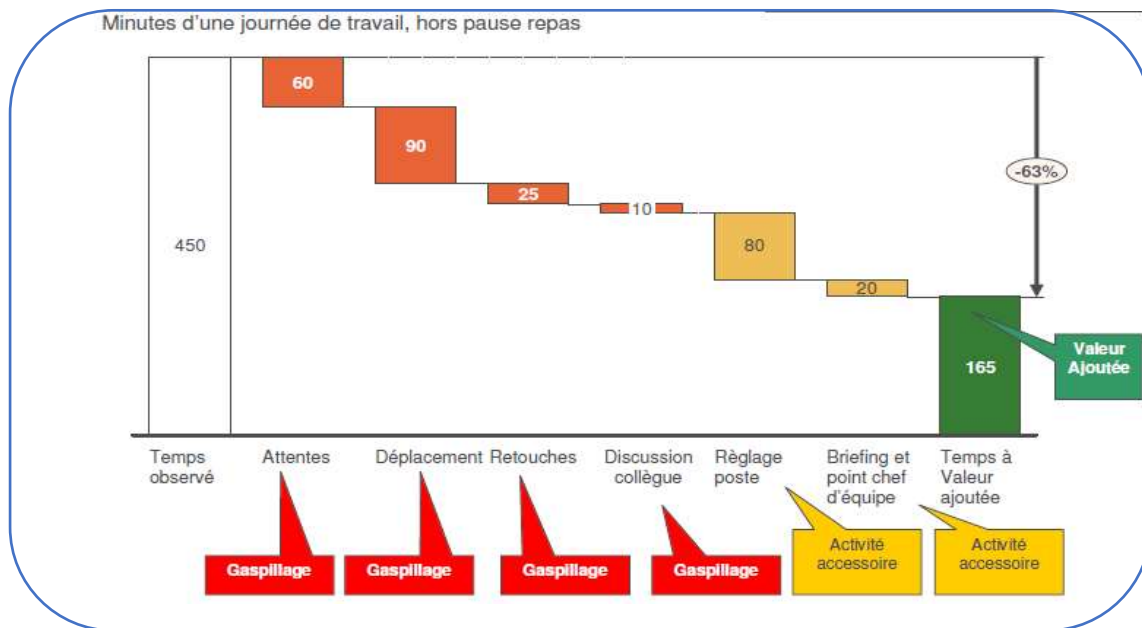


Figure 7.4 Exemple de l'observation active

7.4.3.1.2 Value Stream Mapping

La VSM permet de formaliser la visualisation des flux selon une méthode standard. Dans la transformation Lean, cet outil est utilisé pendant la phase de diagnostic pour décrire les flux de valeur **Figure 7.5**, puis pendant la phase de vision pour élaborer un état cible.

Il existe deux types de cartographies des flux de valeur : situation actuelle (analyse des flux de valeur) et situation future (configuration des flux de valeur).

Deux types de flux pouvant être observé dans toutes les entreprises :

- Flux d'Informations, commandes de matières premières, ordres de travail, calendrier des expéditions, commandes clients, prévisions du marché,...
- Flux physiques, matières premières, sous assemblage, assemblage et pièces.

La VSM de l'unité N°1 pendant la phase de diagnostic est présentée sur la figure réduite **Figure 7.5**.

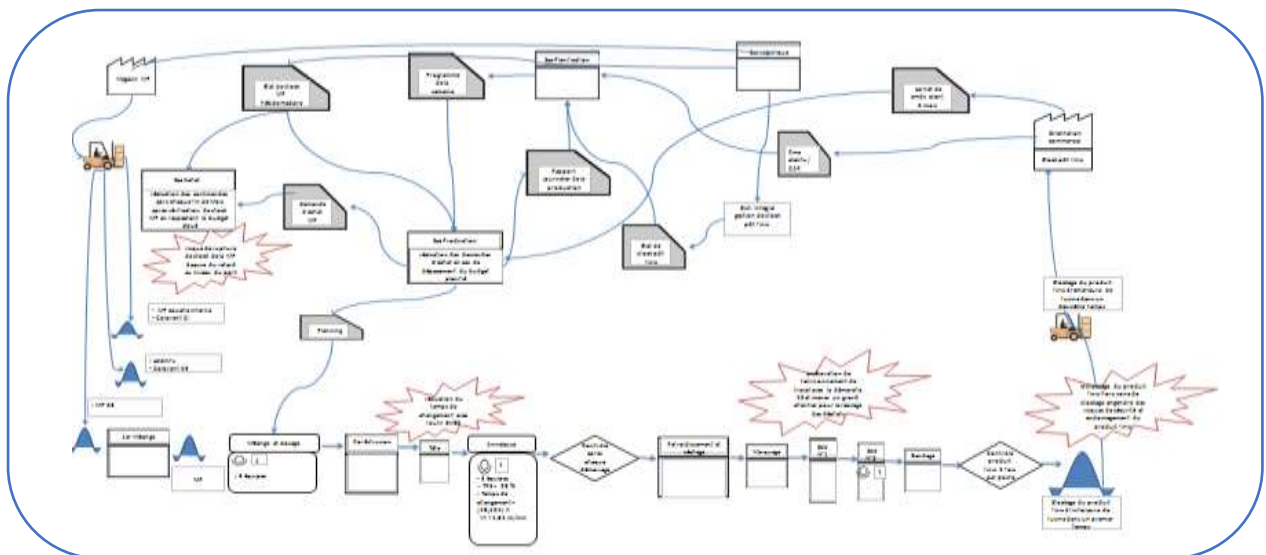


Figure 7.5 La figure réduite de la VSM de l'Unité N°1 pendant la phase de diagnostic

7.4.3.1.3 L'analyse de l'espace des unités de production

Une analyse sur l'ensemble des espaces des unités de production permet de répertorier et localiser les encombrements, les espaces de stockage, les produits inutiles. Un exemple d'analyse de l'espace de l'unité de production N°1 est monté sur la **Figure 7.6**.

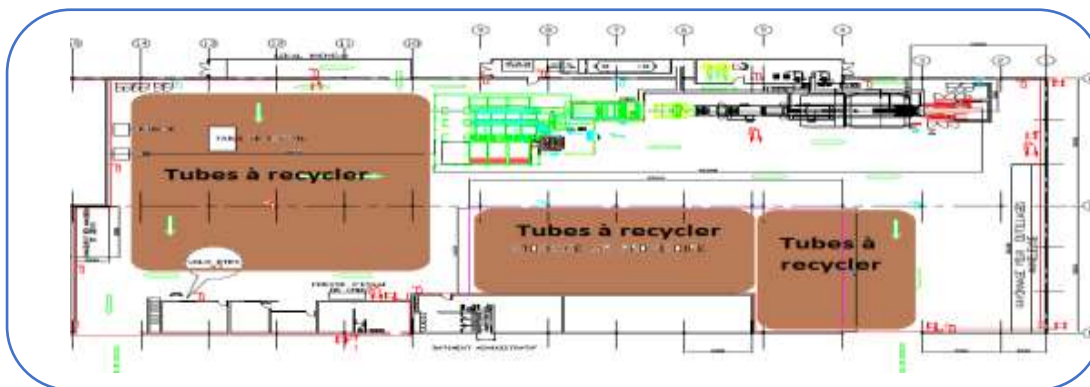


Figure 7.6 Analyse de l'espace des unités de production (Exemple de l'Unité N°1)

7.4.3.1.4 Graphique en cascade TRS

La productivité est un rapport entre la production d'un bien et la quantité de facteurs de production utilisés pour produire ce bien. Elle se mesure par le ratio de la valeur ajoutée à la quantité de travail investi. « Ce qui ne peut être mesuré ne peut être atteint », mesurer la performance d'une ligne de production est une question de bon sens, mais, la plupart du temps, les indicateurs varient d'une usine à l'autre ; parfois, les défauts de qualité survenant sur la ligne ne sont pas considérés comme des défauts, Les changements dans le temps ne sont pas toujours pris en compte, ralentissements et arrêts non programmés ne sont pas consignés. Il est important d'avoir des définitions standard, pour disposer d'une base de référence commune lorsque l'on

parle de pertes, pour jeter les bases de l'amélioration continue, pour faire office de benchmark et permettre ainsi de comparer différents processus / entreprises.

Pourquoi mesurer le TRS ? Car le TRS rend visibles les écueils de production ; améliorer le TRS signifie éliminer ces écueils **Figure 7.7**.

Parmi les écueils de la production, on trouve les pannes, les pertes de vitesse, la qualité de produit finis, les changements de produits, les micros arrêtes et les pertes matières.



Figure 7.7 L'importance de mesurer le TRS pour rendre visible les différents écueils

Pour les raisons cités ci-dessus, nous avons utilisé le graphique en cascade TRS pour calculer, déterminer et localiser les gaspillages dans nos unités de production.

Un exemple de détermination des gaspillages utilisant le graphique en cascade TRS est représenté sur la **Figure 7.8**. D'après le graphique les grands gaspillages qui ont réduit le temps de fonctionnement sont le changement de série avec 141h et les pannes avec plus de 49h.

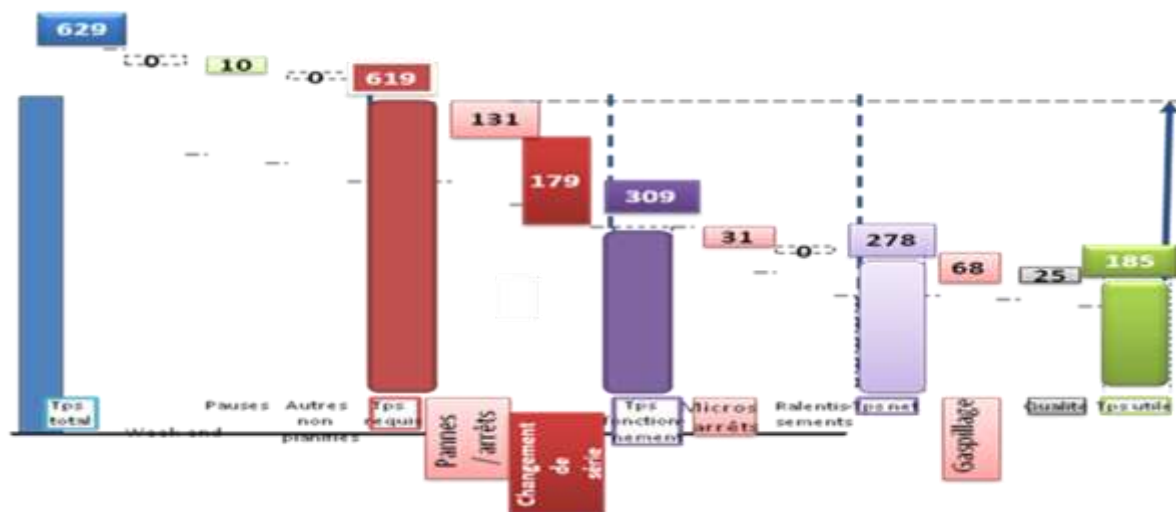


Figure 7.8 Graphique en cascade TRS pour la détermination des gaspillages (Exemple de l'Unité N°1)

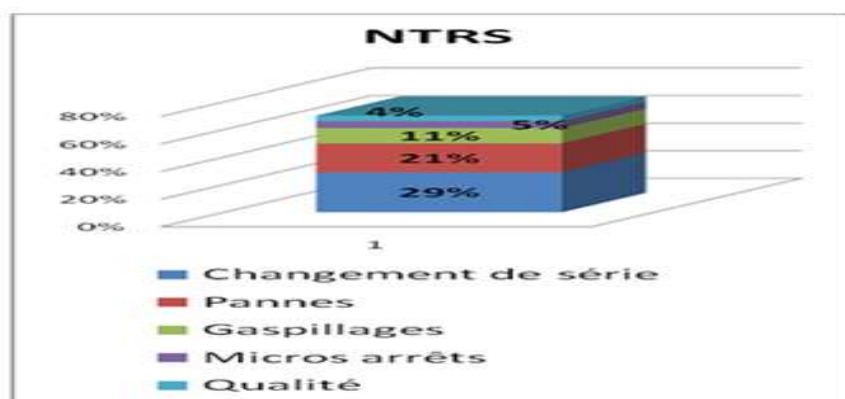


Figure 7.9 Les pourcentages des NTRS relatives aux gapillages dans la phase diagnostic

D'après la **Figure 7.9** les changements de série et les pannes représentent respectivement 29 % et 21% en NTRS (les freins du TRS) dans la phase diagnostic.

7.4.3.1.5 Analyse des coûts de revient

Nous avons analysé aussi les coûts de revient pour localiser les grandes sources de dépenses. Un exemple de cette analyse concernant l'unité N°1 est représentée sur la **Figure 7.10**.

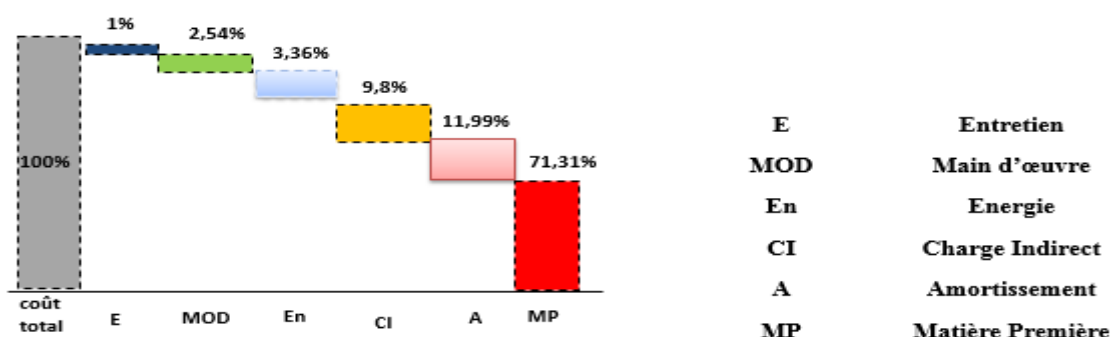


Figure 7.10 Analyse des coûts de revient (Exemple de l'Unité N°1)

Pour l'Unité N°1, une maîtrise de la consommation de la matière première est cruciale pour améliorer la rentabilité de cette unité. En effet le coût de la matière première représente environ 71%. Par ailleurs une minimisation au niveau des coûts d'énergie s'impose 3,36 %.

7.4.3.2 Diagnostic de l'état d'esprit et comportement

7.4.3.2.1 Enquête sociale

Une enquête sociale auprès du personnel a été réalisée sous forme des entretiens anonymes avec remplissage d'un formulaire pour les quatre unités (voir formulaire dans

l'annexe N°3). Le but est de déterminer les relations, les compétences et les comportements du personnel.

Les résultats de l'enquête sociale réalisée avec le personnel de l'unité N°1 sont présentés sur la **Figure 7.11** et dans les deux **Tableaux 7.5 et 7.6** :



Figure 7.11 Les résultats de l'enquête sociale

D'après les résultats obtenus sur les deux graphes de la figure, on constate que les attentes du personnels aux niveaux des récompenses, gestion de la compétence et amélioration sont moyennes, environ 50 %, c'est-à-dire que le personnel n'attendent pas des récompenses financiers ou une amélioration au niveau de carrière, par contre les résultats au niveau vision c'est-à-dire la finalité du projet et les gains pour l'entreprise ont enregistré un taux plus élevé.

Ces résultats dévoilent l'état d'esprit du personnel envers le projet Lean en particulier et l'entreprise en générale. En effet d'après le personnel, la transformation du projet Lean aura un impact positif uniquement sur les résultats financiers de l'entreprise (résultats de la vision), et un impact moyen côté intérêt personnel.

Ces résultats ont été présenté à l'équipe du projet pendant les réunions de suivi, et parmi les décisions marquantes qui ont été prises par le directeur général, est la promesse d'attribuer des primes aux équipes qui atteindront les objectifs tracés.

Les trois meilleures réponses :

Tableau 7.5 Les trois meilleures réponses de l'enquête sociale

Thème	Réponse	Résultat
Vision	Je reconnais qu'il y a un besoin urgent de changement	3,6
	Si nous changions nos méthodes de travail, nous pourrions faire des progrès significatifs	3,27
	Je vois très bien comment on pourrait améliorer le fonctionnement de mon service	3,2

Les 3 réponses les moins satisfaisantes :

Tableau 7.6 Les moins satisfaisantes réponses de l'enquête sociale

Thème	Réponse	Résultat
Récompenses	Mon niveau de salaire est correct, compte tenu de ce que je fais	1,4
Amélioration	Nous sommes aidés et soutenus par les collègues des autres départements (ex : qualité-sécurité-environnement, production, technique, rh, logistique...)	1,53
	Quand un problème survient, il est résolu rapidement	1,57

Les trois meilleures réponses et les moins satisfaisantes dans les **Tableaux 7.5 et 7.6** confirment les résultats obtenus de l'enquête sur la **Figure 7.11**.

7.4.3.2.2 Traitement des irritants

Le traitement des irritants est essentiel pour initier le progrès continu. En effet, un traitement des irritants peut engendrer des impacts positifs sur les états d'esprit et du comportement **Figure 7.12** :

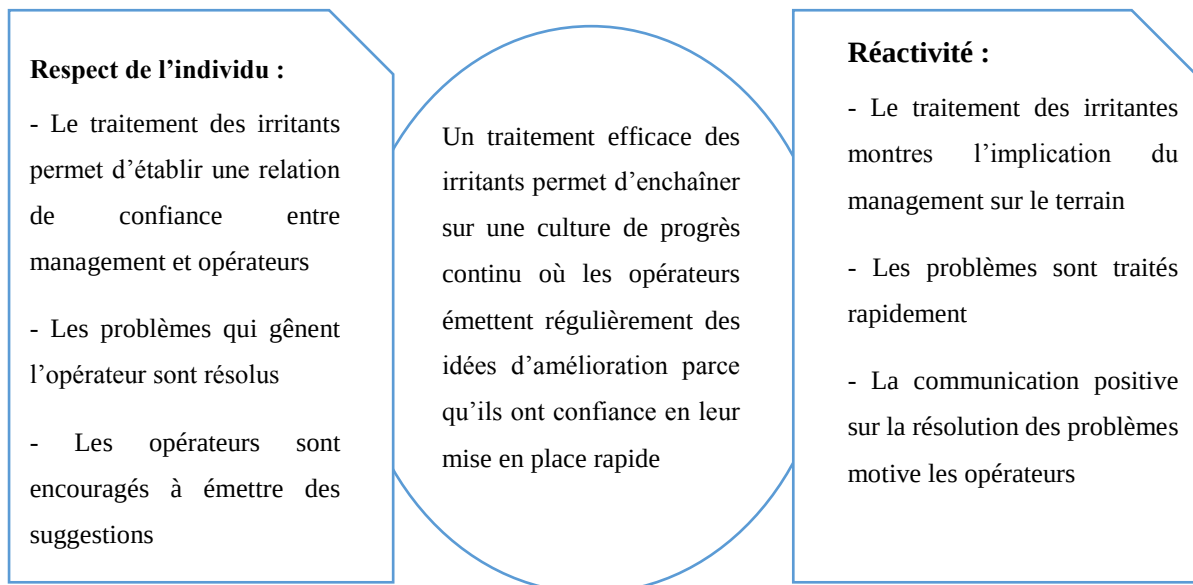


Figure 7.12 L'impact des traitements des irritants sur les états d'esprit et comportement

Un processus de traitement qui privilégie la rapidité de réaction est présenté dans le **Tableau 7.7**.

Un exemple après un traitement des irritants, le grillage de protection machine et l'accès à la machine de confection des accessoires, dans l'unité N°1 est montré sur la **Figure 7.13**

Tableau 7.7 le processus de traitement des irritants

1. Récolter en temps réel	2. Prioriser et planifier immédiatement	3. Résoudre sous huitaine	4. Communiquer positivement
✓ Relevés quotidiens par les agents de maîtrise (idéalement 1 irritant émis/jour) : – À l’issue des observations – Suggestions opérateurs ✓ Vérification sur le terrain de la pertinence de l’irritant ✓ Recherche de la cause racine avec l’opérateur ✓ Communication sur les prochaines étapes	✓ Classement par ordre de priorité : – Impact sur les états d’esprit – Délai de résolution – Moyens financiers à engager ✓ Planification en fonction des ressources (idéalement 1 irritant résolu/jour)	✓ Vérification que la solution répond bien au problème ✓ Sélection de la bonne personne pour la résolution en fonction du type de problème ✓ Implication des opérateurs ✓ Vérification que les irritants solutionnés précédemment ne sont pas réapparus	✓ Communication quotidienne lors des briefs de début de poste ✓ Communication hebdomadaire sur : – Les irritants résolus la semaine précédente – Les irritants à résoudre la semaine suivante
5. Suivi			

Avant

Après



Figure 7.13 Exemple de traitement des irritants dans l’Unité N°1

7.4.3.3 Diagnostic de l’infrastructure de management

Le diagnostic sur l’infrastructure de management porte sur les moyens de gestion et de traitement des informations. Parmi les exemples d’infrastructures, on peut citer :

- Structure de la gestion de la performance : la façon dont les objectifs métiers sont déclinés en ICP sur les 3 axes de la transformation (opérationnel management et comportements), quelles revues de performances existent et à quelle fréquence ;

- Configuration de l'organisation : efficacité des rôles et responsabilités, politiques en matière de nombre de subordonnés rattachés à l'échelon supérieur et de décisions ;
- Processus des fonctions de support : efficacité des fonctions de support, des RH, de la finance, de l'informatique et des ventes ;
- Infrastructure d'amélioration continue : Efficacité des processus et outils ; traduction des idées d'amélioration en actions.

7.4.3.4 Résultats de la phase diagnostic

Les résultats récapitulatifs issus de la phase diagnostic pour les quatre unités sont présentés dans le **Tableau 7.8**. L'analyse des données obtenues, montre qu'il existe plusieurs anomalies et dysfonctionnement dans les trois piliers de notre organisation.

Tableau 7.8 Les résultats récapitulatifs de la phase diagnostic pour les quatre unités

Indicateurs	Unité N°1	Unité N°2	Unité N°3	Unité N°4
TRS [%]	33	72	76	54
Taux de respect planning [%]	37	83	78	69
Changement de série [h]	[42, 71]	×	[4 ,8]	[6 ,22]
Nombre de changement de série par mois	[3, 4]	×	[8 ,10]	[8 ,12]
Taux de rebut [%]	0,44	0,63	0,35	0,45
Taux de déchet [%]	3,42	4,8	2,3	5,4
Consommation d'énergie [kwh/kg]	0,81	0,49	0,32	0,27

D'après le tableau, les résultats les moins performants sont enregistrés dans l'unité pilote, c'est-à dire l'unité N°1, par contre l'unité N°3 présente des résultats plus performants en comparaison avec les autres unités de production.

Plusieurs éléments ont participé à l'obtention de la faible valeur du TRS enregistrée dans l'unité N°1 et qui engendre le non respect du planning qui est très faible (37%). Parmi ces éléments, le produit de l'unité N°1 est :

- Un nouveau produit en phase de maîtrise ; les valeurs du changement de série, les taux de déchet et de rebut, ainsi que la consommation d'énergie montrent l'existence de beaucoup de gaspillage.
- Un produit très demandé dans le marché ; en comparaison avec les autres unité N°2, 3 et 4 qui disposent de plusieurs lignes de fabrication, l'unité N°1 dispose seulement d'une seule

ligne de fabrication et qui a enregistré un nombre de changement de série qui varie entre 3 et 4, c'est-à-dire dans le mois, la demande exige 4 changements de série en moyenne, un changement par semaine. Par contre, l'unité N°4 qui dispose de 10 lignes de fabrication, le nombre de changement est moins fréquent, environ 0,25 (10 changement / 10 machines / 4 semaines) changement par semaine par machine.

- l'inconvénient principale est le temps de changement de série qui varie selon les caractéristiques du produit entre [42, 71].

Pour les unités N°2 et N°3 les valeurs du TRS et les autres indicateurs ne dévoilent pas beaucoup de gaspillages à éliminer.

Lors de la présentation de ces résultats dans la réunion du comité de suivi, nous avons tracé des lignes directrices. Les principales lignes directrices qui seront développées dans les ateliers de vision sont :

1) Les actions sur le système opérationnel :

- Mettre en place et généraliser le suivi horaire et le calcul du TRS pour toutes les unités de production ;

- Diminuer le temps de changement de série, en adoptant un grand chantier SMED pour maîtriser et standardiser les changements de séries. En effet l'Unité N°1 enregistre 29 % des NTRS²³, ensuite les autres Unités N° 3 et 4. Pour l'unité N°2, elle n'a pas de changement d'outillage lors du changement de fabrication et nécessite (uniquement des modifications au niveau de la largeur, épaisseur et la formulation correspondante au produit finis demandé) ;

- Lancer un chantier TPM pour améliorer la disponibilité machine et la disponibilité des PDR nécessaires dans le magasin. Les arrêts allongés constatés dans la phase diagnostic, sur toutes les unités de production sont liés au non disponibilité des PDR, une anomalie déjà signalée par le service maintenance. En effet cette indisponibilité est dû essentiellement à la diminution d'investissement sur l'achat des PDR et la maintenance préventive vu la situation financière de la société ;

- Penser sur la stratégie de réduction des coûts d'énergie sachant que ce coût représente 3,36 % du coût de revient total pour l'unité N°1 par exemple ;

²³ Les temps à non-valeur ajoutée qui pénalisent le TRS montré sur la **Figure 7.9**

- Diminuer les gaspillages en agissant sur les différentes causes constaté lors des observations sur le terrain avec l'équipe de travail ;

- Amélioration de l'environnement de travail (le chantier 5S) et mener un grand chantier pour le recyclage des déchets et l'évacuation des éléments inutiles qui sont présents à l'intérieures des unités de production localisé lors de l'analyse des espaces ;

- Lancer le chantier de standardisation, afin de diminuer la variabilité et généraliser les bonnes techniques ;

- Revoir le mode de planification et d'approvisionnement et élargir la coordination à travers la SC pour éviter les ruptures de stock constaté dernièrement, afin d'améliorer le taux des services.

2) Les actions sur l'infrastructure et management :

- Mise en place des revues de performances (RQP, RFP et comité de suivi) ;

- Lancement de la dynamique de résolution des problèmes ;

- Améliorer la communication entre les chefs d'équipes.

3) Les actions sur l'état d'esprit et comportement :

- Faire participer les opérateurs dans les actions d'amélioration continue ;

- Améliorer l'état d'esprit et la méthode d'échange entre les 3 chefs d'équipe ;

- Améliorer la réactivité des services supports vis-à-vis des problématiques des unités de productions ;

- Attribuer des primes de cadences aux équipes qui atteindront les objectifs tracés.

7.4.4 Phase vision/Planification

La phase vision s'appuie sur le diagnostic réalisé dans la première phase en tenant compte les trois dimensions (système opérationnel, infrastructure & management et état d'esprit et comportement).

Pour chaque unité de production, nous avons animé deux ateliers de vision (atelier avec les opérateurs opérationnels et un autre atelier avec les responsables des fonctions supports) pour la définition de la situation idéale avec trois objectifs :

- Fixer les objectifs de la transformation après un rappel du diagnostic sur les trois dimensions de la transformation ;
- Dessiner la vision cible qui peut prendre la forme d'une VSM état final ;
- Définir les leviers à mettre en œuvre pour arriver à cette vision, en priorisant les différentes suggestions des participants.

Une fois l'atelier vision terminé, une planification tactique de mise en œuvre est élaborée :

- Plan sur 4 mois de la mise en œuvre des leviers ;
- Plan concret par levier mois par mois ;
- Gestion de performance (Réunion de fin de poste, réunion quotidienne de performance et réunion de comité de suivi) comme priorité dans la planification tactique.

Pour l'animation des ateliers de vision, nous avons utilisé un tableau, post-its, marqueur et des stylos **Figure 7.14**, après la présentation des résultats de la phase diagnostic.

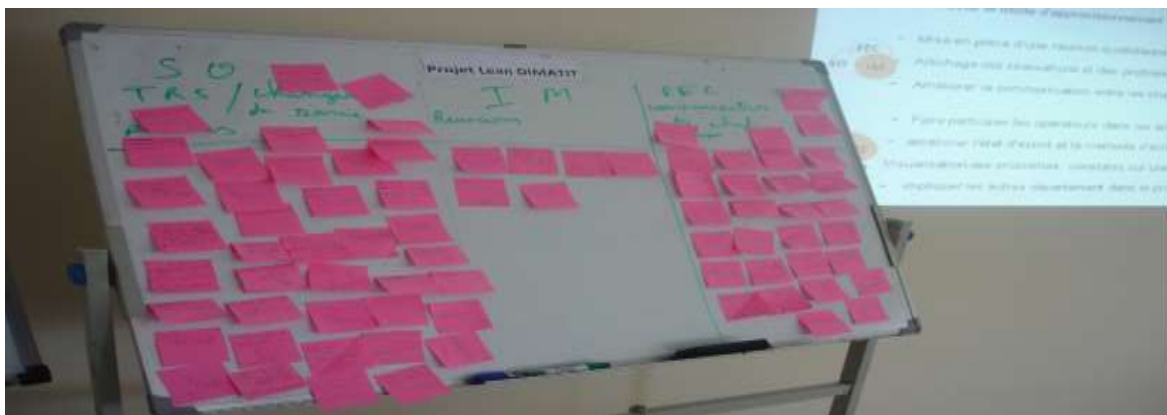


Figure 7.14 Le matériel utilisé pour l'animation des ateliers de vision

7.4.4.1 Ateliers de vision

L'atelier de vision réunit les principaux acteurs d'un workstream potentiel pour définir ensemble des visions à moyen et long terme :

- Le diagnostic est rappelé à tous les participants ;
- Chaque participant écrit sa vision par des post-its décrivant l'état idéal de l'entreprise ;
- Chaque participant vient coller ses post-its et expliquer leur contenu ;
- Les différents éléments sont partagés et discutés pour définir une vision commune
- La dernière étape consiste à se donner un objectif pour le moyen terme (« état futur »), et d'identifier les aspects qui restent sur le long terme.

7.4.4.1.1 Atelier de vision N° 1 avec les opérateurs de l'unité N°1

Les principales observations constatées par les opérateurs de l'unité N°1 sont résumées dans le **Tableau 7.9** :

Tableau 7.9 Résumé des différentes observations des opérateurs de l'Unité N°1

Dimension	Observation
Système opérationnel	- Traitement des déchets - Difficulté aux niveaux des opérations de tronçonnages et broyage ; - Sauvegarde des données de machine, réglages, valeurs de températures,... - Retard de mise sur parc - Retard au niveau des interventions maintenance ; - Mauvaise gestion de maintenance ; - Outils de manutention pendant le changement de série ; - L'organisation de l'ensemble d'outillages ; - Absence de suivi rigoureux des tâches du changement de série. - Absence d'une personne qui s'occupe de suivi de l'état et la préparation d'outillage ; - Multiplication des erreurs de montage et réapparition ; - Manque d'outillages de travail ; - Problème d'éclairage ; - Mauvaise gestion des espaces de l'unité ; - Mauvaise gestion des pièces de rechanges (résistances) ; - Absence de la maintenance préventive.
Infrastructure et management	- Absence du suivi de la gestion de performance de la production et des tâches quotidiens ; - Manque et instabilité d'effectif (changement d'effectif entre les différentes unités) ; - Problème de passation des consignes et d'informations ; - Mauvaise communication (réactivité) entre service production et maintenance ;
Etats d'esprit et comportement	- Absence du sens de responsabilité ; - Absence de la culture de nettoyage du poste ; - Manque de l'esprit de travail en équipe ; - Non maintien de l'organisation et de nettoyage ; - Problème de communication surtout entre chef d'équipe ; - Manque de la motivation.

Une grande attention a été signalée au niveau du système de motivation, surtout après l'engagement de la direction générale de rectifier le système des primes en fonction du rendement, afin, d'atteindre les objectifs qui seront tracés pendant la phase vision.

7.4.4.1.2 Atelier de vision N° 2 avec les responsables des fonctions support de l'unité N°1

Les principales observations constatées par les responsables des fonctions supports sont résumées dans le **Tableau 7.10**.

7.4.4.1.3 Réalisation du Macro-planning

Pour la réalisation du Macro-planning, nous avons utilisé la Matrice de la hiérarchisation et priorisation de la **Figure 7.15**. Ce planning regroupe les leviers à mettre en œuvre pour arriver à cette vision, en priorisant les différentes suggestions des participants.

Tableau 7.10 Résumé des différentes observations des responsables des fonctions support

Dimension	Observation
système opérationnel	Etude et analyse de l'historique des consommations des PDR ;
infrastructure et management	- Mise en place des RQP²⁴, RPF²⁵ et les réunions du comité de suivi ; - Revoir la composition de l'équipe proposition (chef d'équipe + opérateur + mécanicien) + électricien (poste normal) - Mise en place des indicateurs de déchet journalier, production par équipe, rebut mensuel
Etats d'esprit et comportement	- Planifier une réunion d'explication du mode de motivation ; - Affecter un chef d'équipe en poste normal pour favoriser la communication entre les équipes ; - Mise en place des raccourcis des tel des chefs d'équipe - Mise en place des formations : maintenance 1^{er} niveau, sécurité..... - Mise en place de la dynamique de traitement des irritants.

Dans la **Figure 7.15**, les actions des différents ateliers de vision et les réunions de comité de suivi sont numérotés, puis elles sont listées et enfin elles sont priorisées grâce à une matrice impact / faisabilité comme le montre la figure.

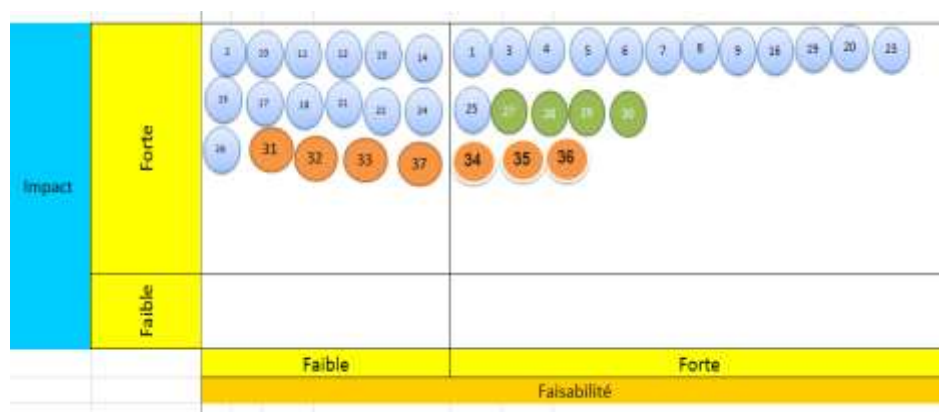


Figure 7.15 Matrice de la hiérarchisation et priorisation pour la planification des chantiers

7.4.5 Phase implémentation

La phase implémentation consiste en la mise en place des outils Lean recommandés pour réduire les gaspillages et assurer l'amélioration opérationnelle. Les principaux chantiers de la phase implémentation sont rassemblés dans le **Tableau 7.11**.

²⁴ Réunion quotidienne de performance

²⁵ Réunion de fin de poste

Tableau 7.11 Les chantiers des outils Lean de la phase implémentation pour les quatre unités de production

Chantiers des outils Lean	Unité N°1	Unité N°2	Unité N°3	Unité N°4
Gestion de la performance	×	×	×	×
SMED	×		×	×
TPM	×	×	×	×
Standard	×	×	×	×
5S	×	×	×	×
KANBAN		×		
Planification	×		×	×

7.4.5.1 La gestion de la performance

Le chantier gestion de la performance consiste à mettre en place le management de la performance. Ce management est instauré à travers l’instauration des indicateurs de suivi de la performance et l’animation des revues de performances pour la passation des consignes, le remontée de l’information et enfin la résolution des problèmes. Le management du système de gestion de la performance est présenté sur la **Figure 7.16**.

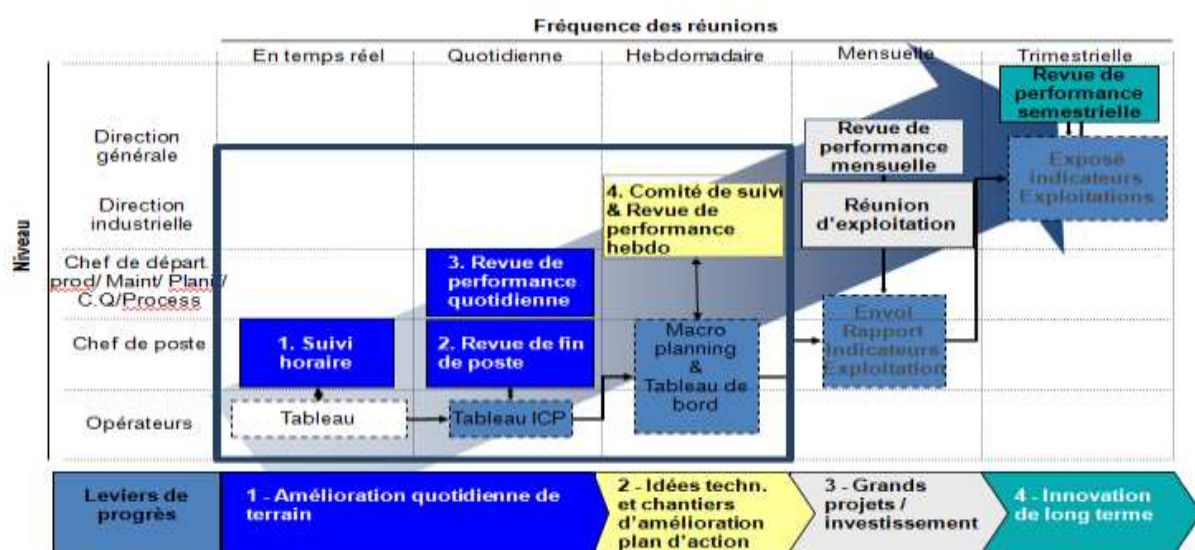


Figure 7.16 L’instauration du Cascade des réunions du système de gestion de la performance

En plus de la réunion technique hebdomadaire qui a été déjà existante, nous avons instauré trois autres réunions ; la première est la réunion de fin de poste qui a pour objectif le remontée des problèmes et de donner des commentaires sur le suivi de la production. La deuxième réunion c’est la réunion quotidienne de performance qui a pour objectif d’analyser la

performance de la veille (J-1) et de s'assurer du traitement des actions. Enfin, la troisième réunion est celle de résolution des problèmes et suivi des actions à moyen terme.

7.4.5.1.1 Réunion de la fin de poste

Dans la réunion de fin de poste (Voir annexe 3, le standard de la réunion) les éléments suivant sont présentés :

- Suivi Horaire ;
- Le TRS ;
- La production ;
- Les consignes et les commentaires.

Le Tableau d'affichage de suivi des éléments ci-dessus est montré sur la **Figure 7.17**.

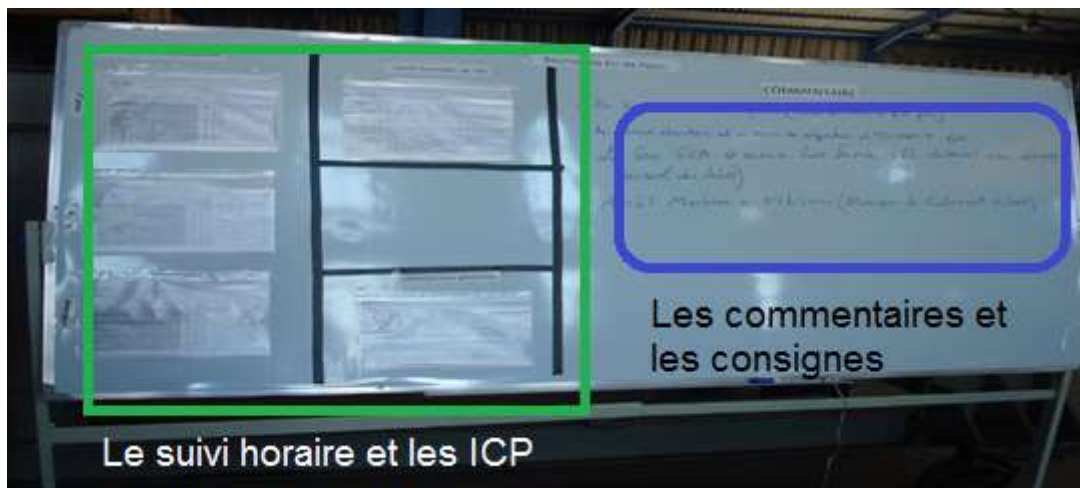


Figure 7.17 le Tableau d'affichage de la réunion de fin de poste

7.4.5.1.2 Réunion Quotidienne de Performance

Dans la réunion quotidienne de performance (Voir annexe 3, le standard de la réunion), nous présentons les éléments suivants :

- Suivi TRS par jour ;
- Suivi de la production, déchet, purge ;
- Le respect Planning/ Production ;
- Temps de changement.

Le Tableau d'affichage de suivi de ces éléments est montré sur la **Figure 7.18**.

Revue Quotidienne de Performance			
DATE	CAUSE	ACTIONS	REMARKS
Résolution des problèmes de J-1			
ICP			
Résolution des problèmes de la journée			
Les actions moyens terme		Les ICP	Informations générales

Figure 7.18 Tableau d’affichage de la réunion quotidienne de performance

7.4.5.1.3 Réunion du comité de suivi

Dans la réunion du comité de suivi (Voir annexe 3, le standard de la réunion), nous présentons les éléments ci-dessous :

- l’avancement du macro-planning ;
- Analyse de la performance de la semaine (S-1),
- S’assurer du traitement des irritants prioritaires ;
- Prioriser les actions affectées aux fonctions support.

7.4.5.2 Le chantier SMED

L’application de ce chantier avait pour objectif une quantification de la réduction systématique des temps de changement de série. Avec l’équipe du projet, nous avons d’abord analysé les vidéos du changement de série des différentes unités de production et ensuite nous avons mis en place un plan d’action pour atteindre les objectifs tracés dans la phase vision.

7.4.5.2.1 La démarche du SMED

La démarche SMED contient six étapes successives :

- Mesurer la durée totale du changement ;
- Identifier les éléments internes et externes ;
- Transformer des éléments internes en éléments externes ;
- Réduire les éléments internes ;
- Réduire les éléments externes ;
- Standardiser et pérenniser la nouvelle procédure de changement.

Remarque :

- **Travail interne** : élément de travail devant être faits lorsque la ligne ne fonctionne pas ;
- **Travail externe** : élément de travail pouvant être faits lorsque la ligne fonctionne.

7.4.5.2.2 Analyse du changement de série de l'unité N°1

La réalisation de la vidéo nous a permis d'identifier et d'analyser les tâches du changement de série et de confirmer la fiabilité de l'objectif tracé. Les résultats de cette analyse sont rassemblés dans le **Tableau 7.12**.

Tableau 7.12 Résultats d'analyse de la vidéo de changement de série de l'unité N°1

Analyse	Action
Absence de la Préparation des taches et d'outillages à l'avance ou en temps masqué (taches externes)	Standard
Absence d'un ordre et les séquences du changement de série	Standard
Mauvais répartition des tâches entre les 3 éléments de l'équipe	Standard
Problème de disponibilité et organisation des éléments d'outillages et des vis dans les caisses de rangement	Standard/organisation/identification
Manque des moyens adaptés pour la manutention des outillages de fabrication	achat
Non utilisation des EPI pour la sécurité du personnel et des biens	porte des EPI
Non utilisation de la clé dynamométrique et non-respect des couples de serrage correspondants	Standard

7.4.5.2.3 Plan d'action SMED de l'unité N°1

Avec l'équipe de travail, nous avons proposé un plan d'action pour atteindre nos objectifs. Ce plan est basé sur les résultats de l'analyse de la vidéo et sur d'autres scénarios de changement possible. Le contenu de ce plan d'action est donné dans le **Tableau 7.13**.

Lors de la phase de déploiement dans les autres unités, nous avons basés sur les résultats obtenus, pour généraliser les bonnes pratiques SMED, selon les caractéristiques de chaque unité de production.

La zone pilote de l'unité N°1, est utilisée comme un modèle pratique pour la formation des opérateurs des autres unités de l'entreprise.

Tableau 7.13 Le plan d'action de l'analyse de la vidéo du changement de série de l'unité N°1

Action	Commentaire
Réorganisation et identification du rayonnage de stockage outillage de production	pour une exploitation maximale en plus un accès plus rapide à l'outillage désigné
Organisation, identification des caisses d'outillages	Pour une bonne gestion de l'outillage, réduire le temps de préparation et de recherche et préserver son état
Organisation, identification et inventaire des vis de serrage	Une bonne gestion, maîtrise du changement et réduire le temps de changement, parfois 2 à 3 h de recherche des vis
Réalisation des standards de changement de série en collaboration avec les chefs d'équipe après analyse.	- Maîtrise et formation de l'équipe aux tâches du changement - Standard sous forme de gant pour une meilleure gestion des tâches en ordre et en effectif (les tâches en parallèles et successives)
Confection des supports d'outillages, cages, table de changement	- Préserver l'état d'outillages et faciliter la manutention. - Réalisation des tâches externes (changement des inserts avec la table)
Audit du changement	Assurer le suivi, le bon déroulement du changement et proposition des améliorations pour les standards réalisées
Utiliser des outils de manutention	Sécuriser et faciliter la manutention

7.4.5.2.4 Impact du chantier SMED dans l'unité N°1

Le chantier SMED a permis non seulement des gains au niveau du temps de changement de série, mais également une organisation flexible du magasin de stockage des outillages de la production. L'impact du chantier SMED est montré sur La **Figure7.19**.

Dans la figure, nous comparons l'état avant et après l'instauration du chantier SMED dans l'unité N°1. L'impact porte sur :

- L'identification des rayons de stockage ;
- La confection des supports mieux adaptés aux outillages de productions ;
- Le renforcement et l'amélioration de la sécurité de stockage et de manutention ;
- La confection des tables de manipulation des outillages de production.
- Identification et localisation de chaque outillage avec ces accessoires correspondants.
- Confection des armoires de préchauffage pour les unités N°3 et 4 pour gagner en temps de préchauffage.

Avant

Après



Figure 7.19 Impact du chantier SMED dans l'unité N°1

7.4.5.3 Le chantier TPM dans l'unité N°1

Dans le cadre de l'amélioration de la disponibilité des équipements de production, nous avons travaillé avec le département maintenance à travers le bureau technique pour la mise à jour et la valorisation de la maintenance préventive et une meilleure gestion des pièces de rechange. Pour les opérations d'approvisionnement et la constitution des pièces de rechange, nous avons réalisé une base de données pour l'identification des pièces de rechange critiques,

leur suivi, leur gestion. Le but est d'éviter les ruptures des stocks. Un exemple de la base de données est présenté sur la **Figure 7.20**.

description	Code fournisseur	quantité initiale	quantité actuel	consommation	emplacement	case
Electric Amplifier EV1G1	17021030	1	1	0	Magasin interne	C
Double motor Mod. 18A	17044132	1	1	0	Magasin externe	D
Drive Cliq cable IP20/67 14m	17044475	1	1	0	Magasin interne	C
Safety switching device PNO2 X4	17101210	1	0	1		
Magnetic switch PSEN 1.1p-22	17101250	1	1	0	Magasin interne	C
Digital input SM321 16DO 24VDC	17202320	1	0	1		
Analog module SM334, SIMA.S7-300	17202334	1	1	0	Magasin interne	C
ET 2005 Interface IM151-1 ST	17202702	1	1	0	Magasin interne	C
ET 2005 PM-E DC 24V	17202710	1	0	1		
ET 2005 4DI DC24V ST	17202720	2	2	0	Magasin interne	C
ET 2005 4DO DC24V/0.5A ST	17202740	2	2	0	Magasin interne	C
ET 2005 2DO DC24V/2.0A ST	17202746	1	1	0	Magasin interne	C

Figure 7.20 : Exemple de la base de données crée pour la gestion des PDR critiques

7.4.5.4 Le chantier Standard

Pour la généralisation des bonnes pratiques et l'optimisation des ressources utilisées, nous avons réalisé des standards de travail sous deux types. Le premier concerne les standards liés à l'organisation avec des illustrations. Un exemple du standard d'organisation des outillages est donné sur la **Figure 7.21**. Le deuxième type concerne la bonne maîtrise de la chronologie des tâches et l'affectation des ressources. Nous avons réalisé des séances de formation pour l'équipe de production sur ces standards et des fiches d'audit pour le suivi et l'amélioration de ces standards.

Pour représenter graphiquement ces standards, nous avons fait appel à des diagrammes de Gantt. Un exemple du standard de changement de série sous forme Gantt est présenté sur la **Figure 7.22**.

Numéro	Emplacement	Désignation	Qté	Outils de serrage	illustration
1	Caisse N° 1 ID 200 J 5	Poinçon interne	1	Clé BTR N° 17 avec douille / visseuse pneumatique	
2		Poinçon externe	1		
3	Rayonnage KS	Fillère	1	Clé BTR N° 19 avec douille	
4	Caisse N° 1 ID 200 J 5	Buse matière couche externe	1	Clé BTR N° 6	
5		Buse matière couche interne (1)	1	Clé plate N° 13 + clé entrefer	
6		Buse matière couche interne (2)	1		
7		Pièce de serrage de buse matière couche interne (2)	1	Clé de serrage entrefer	
8		Clé de serrage	1		
12		Support de maintien et fixation (conduite eau, air et vide) avec(8)	1	Clé BTR N° 6 et N°2	
9	Support mandrin rayonnage KS	Porte mandrin	1	Clé BTR N° 6	
10		Mandrin	1	Clé BTR N° 6	
11	Caisse N° 1 ID 200	Punch (relié avec (10))	1	Clé BTR N° 6 et N°2	

Figure 7.21 : Exemple du Standard d'organisation des outillages

1	Mettre la machine en position arrière (excitation de la fin de course entre l'onduleuse et la butée placée sur la raille gauche du sens d'extrusion)
2	Préparer les plaques de bois
3	Préparer la graisse et les chiffons pour le nettoyage des master blocks
4	Préparer l'outillage de changement insert (Les 2 clés dynamométriques + Clé BTR N° 8 et les 2 douilles composées (clé BTR N° 8 + douille))
5	Changer dans le panel de commande onduleuse le mode automatique au mode changement de moule
6	Démonter les portes de protection situées à l'arrière de l'onduleuse
7	Desserer les crochets de serrage des inserts à gauche et à droite avec Clé BTR N° 8
8	Démonter les inserts de gauche et à droite
9	Emplacer les inserts démontés sur les plaques de bois en respectant le même numéro (gauche en face de droite)
10	Préparer la caisse des inserts à monter
11	Evacuer les inserts à monter de leurs caisses sur les plaques en bois
12	Monter les nouveaux inserts sur les masters block en respectant le même niveau de surface on agissant sur le crochets de serrage avec un couple de 45 N.m
13	Préparer les plaques de vide à monter à côté du poste de montage

Figure 7.22 : Exemple du Standard de changement de série sous forme Gantt

7.4.5.5 Le chantier 5S

Le chantier 5S permet d'optimiser en permanence les conditions de travail en assurant l'organisation, la propreté et la sécurité d'un poste de travail. Un exemple d'impact sur l'exploitation de l'espace l'unité N°1 est montrée sur la **Figure 7.23**. Un gain de l'ordre de 22% sur l'espace occupé par les tubes à recycler après l'implémentation de ce chantier a été obtenu.

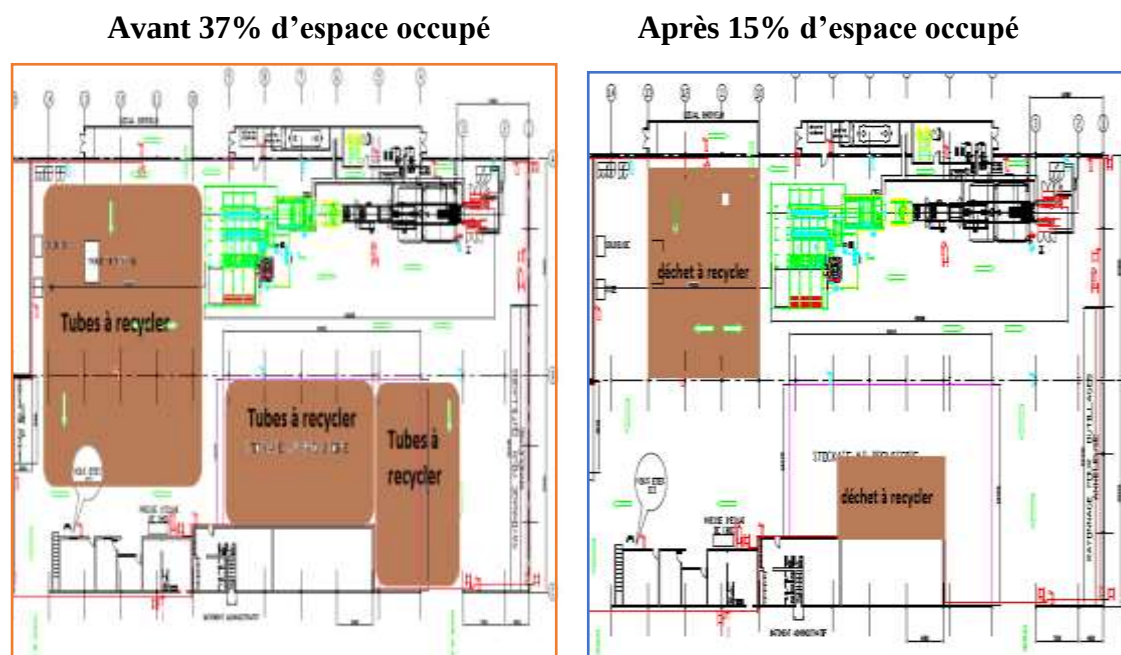


Figure 7.23 Un espace gagné de 22% après l'implémentation du chantier 5S

7.4.5.6 Le chantier planification

Face à la volatilité des marchés, la planification des activités de l'entreprise est devenue un exercice extrêmement difficile. Une mise à niveau et intégration du PIC/PDP (Voir le Standard dans l'annexe N°3), permettent d'améliorer la visibilité et l'optimisation des changements de série, et ainsi accroître le temps de fonctionnement et par conséquent le TRS.

Dans le cadre de l'optimisation de la consommation d'énergie et afin de réduire la facture de consommation d'énergie, nous avons opté de planifier le chauffage des extrudeuses (opération qui nécessite une grande consommation d'énergie) dans les heures creuses. Une condition nécessaire qui doit être prise en considération lors la planification.

7.4.5.7 Le chantier KANBAN

La méthode kanban est une méthode simple, visuelle et facilement compréhensible par tous. Elle est basée sur le principe du « juste à temps ». Ce sont les commandes émises par un poste aval en fonction de ses besoins, qui régulent la production d'un poste en amont. La méthode kanban est une méthode de gestion dite à « flux tiré » qui permet de réduire les délais, d'avoir moins de stocks, donc plus de trésorerie, moins de produits en fin de vie et plus de réactivité.

La méthode KANBAN nous a beaucoup facilité la gestion de la production dans l'Unité N°2 vu le nombre important des commandes avec les différents spécifications des clients. Avant la mise en place de cet outil, la méthode de gestion des ressources employée ne répondait pas parfaitement aux besoins des clients à cause de non maîtrise du nombre important d'informations circulant dans les commandes clients.

Avec le système Kanban, nous avons arrivé à une bonne maîtrise et contrôle des encours qui circulent entre les différents fournisseurs/client internes.

7.4.6 Phase pérennisation

Pour la pérennisation de la transformation, nous avons mis en place un calendrier d'audit permanent assuré par un roulement des responsables du comité de suivi du projet, afin d'assurer la pérennisation de l'amélioration obtenue. Une fiche d'audit dans cette phase de pérennisation est présentée dans la **Figure 7.24**.

5 = Excellent
1 = Opportunité de progrès

Caractéristiques		Note						
Durée	• La revue commence-t-elle et finit-elle à l'heure?	En retard	1	2	3	4	5	À l'heure
Revue de performance	• Le tableau de bord a-t-il été rempli avant la réunion?	Oui	1	2	3	4	5	Non
	• Tous les indicateurs ont-ils été passés en revue?	Aucun	1	2	3	4	5	Tous
Investigation des problèmes récents	• Les indicateurs qui montrent un écart à l'objectif sont-ils suffisamment discutés en détail?	Pas discutés	1	2	3	4	5	Discutés
	• Les causes racines sont-elles identifiées et a-t-on vérifié la mise en place de contre-mesures à court terme et à long terme?	Inconnues	1	2	3	4	5	Identifiées
	• Les responsabilités et dates de réalisation sont-elles clairement définies?	Vague	1	2	3	4	5	Clairément définies
Problèmes récurrents et contre-mesures	• Pour chaque action, un responsable et une date ont-ils été clairement définis?	Vague	1	2	3	4	5	Clairément définis
	• Le tableau des plans d'actions est-il complété à la fin du meeting?	Non	1	2	3	4	5	Complété
Comportement et approche du chef de poste	• Le chef d'atelier/chef de stade intervient-il clairement et à propos?	Non	1	2	3	4	5	Oui
	• Le chef d'atelier/de stade évite-t-il les déviations?	Pas contrôlées	1	2	3	4	5	Contrôlées
	• Le chef d'atelier/chef de stade génère-t-il de l'enthousiasme et de la motivation?	Mou	1	2	3	4	5	Énergique
	• Le chef d'atelier/de stade donne-t-il un feedback positif quand il y a lieu d'en donner?	Jamais	1	2	3	4	5	Toujours

Figure 7.24 Fiche d'audit dans la phase pérennisation

Il faudrait noter à ce niveau que la principale difficulté affrontée par l'entreprise dans l'adoption de la démarche Lean est essentiellement due à la difficulté liée au changement de la méthodologie de travail ainsi qu'à l'implication des opérateurs qui était conditionnée par les motivations financières.

7.5 Impact du Lean sur la performance de l'entreprise

7.5.1 Système opérationnel

Afin d'assurer l'atteinte de ses objectifs stratégiques et faire face aux nouveaux enjeux imposés par le nouveau contexte, l'entreprise devait avoir une flexibilité au niveau de son organisation et surtout de son système de production. Ceci a constitué l'objet du projet Lean qui a permis de démarrer l'ensemble des chantiers cités précédemment pour garantir l'optimisation de la productivité et l'amélioration de la réactivité.

L'impact des concepts Lean à travers les différents indicateurs clé de performance dans les quatre unités de production de l'entreprise est résumé dans le **Tableau 7.14**.

Pour les quatre unités de production une augmentation du taux du rendement synthétique (TRS) a été observée. La plus importante a été enregistrée dans l'unité N°1. En effet la valeur moyenne du TRS passe de 33% (valeur moyenne sur 5 mois durant les phases de diagnostic et de préparation qui ont précédé la mise en œuvre du projet) à une valeur moyenne de 67%

(moyenne de 12 mois dans la phase de pérennisation). Rappelons que l'Unité N°1 est une nouvelle unité qui a été récemment installée. En plus un grand effort a été focalisé sur la réduction du temps de changement de série qui a passé de [42,71] à [29,47] h à l'aide des différents chantiers et surtout le chantier SMED.

Il faut noter également l'amélioration significative du TRS pour l'unité N°2. Cette unité a la particularité de ce process de fabrication. Pour ce process les changements des références se réalisent sans changement d'outillage, uniquement des modifications au niveau de la largeur, épaisseur et la formulation qui correspond au produit finis demandé sont effectuées. Un grand travail a été réalisé au niveau de l'amélioration de la formulation des mélanges de la matière première en collaboration avec les fournisseurs des matières premières. Un bon exemple de collaboration entre les membres de la SC. Cette collaboration a amélioré la performance des machines au niveau de la vitesse de tirage et par conséquent le débit des machines. En effet avec les autres chantiers du Lean, le TRS passe de 72% à 85%.

Enfin l'Unité N° 3 et N°4, le TRS a enregistré une augmentation respective de 76% à 88% et de 54% à 78 % sachant que la transformation est en phase finale de l'implémentation des outils SMED. Ajoutons à cela que nous avons beaucoup profité des expériences et du travail réalisé dans la zone pilote (Unité N°1) pour généraliser les bonnes pratiques et les standards dans ces unités ayant presque des processus semblables.

Tableau 7.14 Résumé de l'impact des Concepts Lean sur la performance de l'entreprise dans les quatre Unité de production

Indicateurs	Unité N°1		Unité N°2		Unité N°3		Unité N°4	
	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
TRS [%]	33	67	72	85	76	88	54	78
Taux de respect planning [%]	37	79	83	88	78	92	69	82
Changement de série [h]	[42, 71]	[29, 47]	×	×	[4 ,8]	[3 , 7]	[6 ,22]	[4 ,12]
Nombre de changement de série par mois	[3 , 4]	[2 , 4]	×	×	[8 ,10]	[8 , 12]	[8 ,12]	[8 ,16]
Taux de rebut [%]	0,44	0,2	0,63	0,54	0,35	0,24	0,45	0,25
Taux de déchet [%]	3,42	2,2	4,8	3,7	2,3	1,95	5,4	3
Consommation d'énergie [kwh/kg]	0,81	0,75	0,49	0,37	0,32	0,29	0,27	0,25

Cet impact positif est réalisé grâce aux bons résultats assurés par l'ensemble des chantiers mis en place à tous les niveaux et à toutes les intersections mutuelles pour la maîtrise, l'amélioration du savoir-faire et l'acquisition des outils adéquats.

Dans la phase de diagnostic, nous avons constaté que les changements de série constituent presque 29 % des NTRS²⁶ pour l'Unité N°1. Ce pourcentage est passé à 19 % dans la phase mise en œuvre du projet. En effet, la durée de changement passe de 56 heures en moyenne avant la mise en œuvre du Lean à 38 heures en moyenne mesurée après l'application de ce projet. Nous avons noté également que cette durée ne cesse de diminuer pendant la phase pérennisation. Ce comportement est lié à une amélioration du savoir-faire des opérateurs et de leur maîtrise du nouveau processus.

Une augmentation plus significative au niveau du taux de respect planning pour l'unité N°1 à cause de l'amélioration du TRS, la réduction du changement de série, et la mise à jour du PIC et PDP en favorisant les scénarios qui ont un grand nombre d'éléments en commun afin de réduire les opérations et par conséquent le temps de changement de série. Le **Tableau 7.14** illustre un impact entre autres qui concerne l'ajustage régulier du PDP (chaque semaine) dans le chantier planification, qui donne à son tour une meilleure visibilité au chantier SMED, afin d'anticiper dans les actions externes pour la réduction du temps et le nombre de changement série **Figure 7.25**, ce dernier entre dans l'engrenage avec les autres chantiers comme les standards, 5S et le TPM pour améliorer la disponibilité et diminuer les NTRS et ainsi de suite.

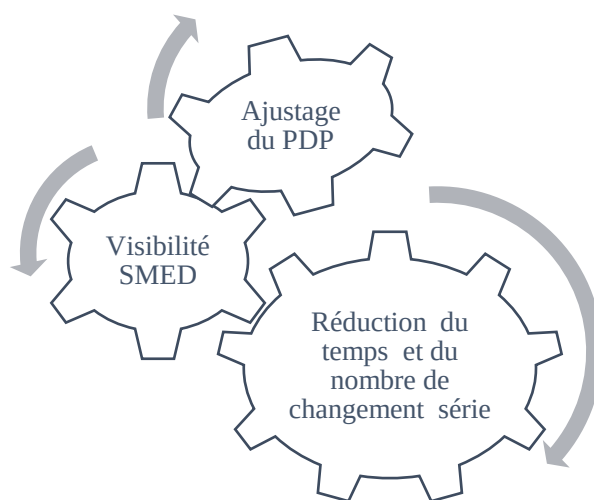


Figure 7.25 Un mécanisme parmi d'autres pour la réduction des NTRS

Pour l'unité N°2, le taux de respect planning a passé en moyenne de 83% pour (une moyenne sur 5 mois durant les phases de diagnostic et de préparation qui ont précédé la mise en œuvre

²⁶ Les temps à non-valeur ajoutée qui pénalisent le TRS

du projet) à 88% (moyenne de 12 mois dans la phase de pérennisation). Une amélioration significative est également enregistré pour les unités N°3 et 4.

7.5.2 Infrastructure et Management

Dans le chantier gestion de la performance, et principalement au niveau des réunions de fin de poste, les réunions quotidienne de performance, les réunions de suivi et les tableaux d’affichage a mis l’accent essentiellement sur le suivi et la sensibilisation, afin de réduire les déchets et les rebuts. Ainsi, que la philosophie de résolution des problèmes, la culture de partage et la remontée d’informations utiles ont été instaurées. L’ordre de grandeur des gains observés pour les quatre unités sont montrés dans le **Tableau 7.14**. Comme exemple la décision de la planification du chauffage des extrudeuses dans les temps creuses (opération qui demande plus de consommation d’énergie) est prise pendant les réunions du comité de suivi. Cette décision plus l’amélioration de la productivité ont réduit le cout de consommation [KWh/ kg] **Tableau 7.14**.

7.5.3 Etat d’esprit et comportement

Les fruits générés par le chantier 5S au niveau d’organisation, nettoyage et l’évacuation des éléments inutiles ont amélioré l’état d’esprit et comportement des opérateurs, mais malheureusement l’engagement de la direction sur le système de motivation n’a pas été respecté. Ce qui a engendré un état de stress sur les opérateurs des unités de production et par conséquent un effet négatif sur la performance de l’entreprise. Cet effet a porté essentiellement sur l’augmentation du taux de non-conformité et de la durée d’exécution de la tâche. Un chantier POKA YOKE est obligatoire pour améliorer les standards existant.

7.5.4 Synthèse de l’impact des concepts Lean sur les stratégies SC de l’entreprise

L’augmentation du TRS et le taux de respect planning engendrent un impact positif sur les concepts de la réactivité et la flexibilité en créant un environnement stable de l’entreprise et une réaction rapide aux changements à court terme. En effet, ces concepts offrent des avantages commerciaux à ce type d’activité. Car, comme nous l’avons mentionné auparavant, une caractéristiques importante concernant le marché des tubes et qui fait la différence entre les fournisseurs, c’est que le client exige la disponibilité de toute la gamme, du plus petit au plus grand diamètre. Ce qui va lui permettre de minimiser les coûts de transport et de stockage ; le principe du télescopage. Pour garantir une optimisation au niveau des couts logistiques et aussi, la réponse aux besoins critiques des clients (démarrage des chantiers), que le retard de livraison

peut générer des pénalités et des problèmes dans les localisations des chantiers. Le **Tableau 7.15** montre les fruits générés par les chantiers proposés par le Lean au niveau de la durée des cycles de production et l'optimisation des ressources de l'entreprise.

Tableau 7.15 L'impact chiffré des concepts Lean sur les stratégies SC de l'entreprise

Months		Avant					Après											
		M08	M09	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
TRS [%]		34	31	28	32	38	52	53	52	66	65	67	83	78	65	70	75	78
Moyenne du TRS avant et après [%]		33%					67%											
Taux de respect Planning [%]		38	35	25	36	49	44	62	63	78	80	103	96	85	77	86	89	79
Taux de respect planning [%]		37%					79%											
Moyenne du temps de changement [h]		71	42	55	62,5	49	47	39	37,5	38	34	32	37	36	38	32	29	34
Nombre de changement de série		4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3
Etat du Stock relative au Stock mini [%]	REF 1	12	25	14	26	22	55	37	22	88	34	24	12	4	89	72	11	8
	REF 2	13	8	22	10	54	52	22	65	34	57	21	3	87	44	21	0	75
	REF 3	18	34	38	26	57	47	20	59	49	38	17	6	76	31	0	46	23
	REF 4	31	18	26	11	43	11	73	33	54	12	87	23	11	0	75	13	5
	REF 5	11	11	0	48	0	54	7	77	31	70	95	41	15	65	36	0	67
	REF 6	17	2	32	2	34	37	65	37	19	53	32	11	76	41	26	0	69
	REF 7	0	50	15	54	27	21	78	54	23	49	23	13	8	74	41	12	8
	REF 8	73	76	55	27	17	62	41	35	24	14	66	43	39	15	0	65	52
	REF 9	66	83	65	55	46	43	25	19	134	87	64	48	23	8	65	54	39
Moyenne du Stock relative au stock mini [%]			34	Panne	30	29	33	42	41	45	51	46	Rupture se stock MP			Rupture se stock MP		
		27											48	22	38	41	37	22
La moyenne de la moyenne du stock relative au Stock mini avant et après [%]		31%					39%											

L'analyse des données obtenues montre l'impact positif qui affecte l'ajustement régulier du PDP (chaque semaine) dans le projet de planification, ce qui donne à son tour une meilleure visibilité au projet SMED, afin d'anticiper dans les actions extérieures pour la réduction du temps et le nombre de changement de série. Ce dernier entre dans l'engrenage avec les autres projets comme les standards, 5S et TPM pour améliorer la disponibilité et réduire les NTRS et ainsi de suite. Ce mécanisme est piloté par une bonne gestion de la performance et de résolution des problèmes. L'augmentation du TRS à son tour provoque l'amélioration du taux de respect du planning. En fin de compte, cette augmentation du TRS et le taux de respect du planning

offre une amélioration de la productivité et de la réactivité se traduisant par un niveau optimal du niveau du stock par rapport au stock mini **Tableau 7.15**. Ce qui fournit un avantage commercial particulier à ce secteur d'activité. Cet avantage commercial est la finalité des stratégies SC et de l'entreprise pour se positionner au niveau des fournisseurs gagnants dans un marché devenu très compétitifs.

Pendant la mise en œuvre du projet, deux problèmes majeurs et qui ont retardé notre cadence d'avancement et perturbé nos analyses des données sont la rupture de matières première et la motivation du personnel. Pour la mise en évidence de cette perturbation, nous avons étudié l'évolution du TRS et du Taux de respect planning en fonction des semaines de planification. Comme exemple, nous avons choisi l'unité N°1. Ces évolutions sont présentées sur les **Figures 7.26 et 7.27** pour le TRS et le taux de respect planning respectivement. L'analyse de l'évolution du TRS **Figure 7.26** montre que pendant les semaines S4 et S8 (les Semaines de la rupture de stock de la MP), les valeurs du TRS obtenus sont 64,5% et une valeur vide respectivement **Tableau 7.16** et la valeur du Taux de respect planning sont 19 % et 0% respectivement **Tableau 7.16**. Sur la même période, nous avons subi une augmentation des déchets, des rebuts et la consommation de l'énergie nécessaire pour la transformation **Tableau 7.16** à cause de la faible quantité de la production ce qui automatiquement a influencé d'une manière négatif sur les taux de ces indicateurs et par conséquent sur notre performance et la cadence de notre avancement dans le projet.

Tableau 7.16 Comparaison des ICP pendant les semaines 4 et 8 de la rupture de MP

Semaine de la rupture MP	TRS [%]		Taux de respect planning [%]		Taux de déchet [%]		Taux de purge [%]		Consommation d'énergie [kwh/kg]	
	Valeur	Objectif	Valeur	Objectif	Valeur	Objectif	Valeur	Objectif	Valeur	Objectif
S4	64,5	79	19	85	7	2	0,8	0,2	0,81	0,75
S8	×		0		0		0		×	

Le deuxième problème est la motivation du personnel, les analyses et les discussions avec le comité de suivi estiment des résultats plus meilleurs et des engagements très poussées du personnel si l'engagement de la direction a été respecté pour le système de motivation

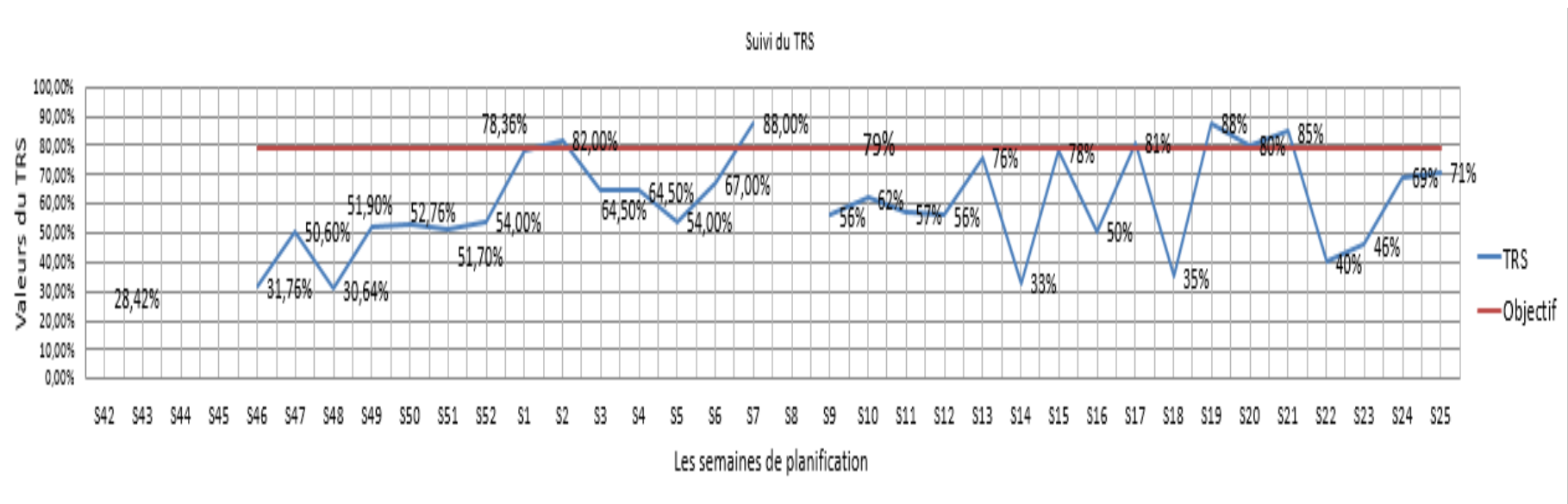


Figure 7.26 Suivi du TRS dans l'Unité N°1

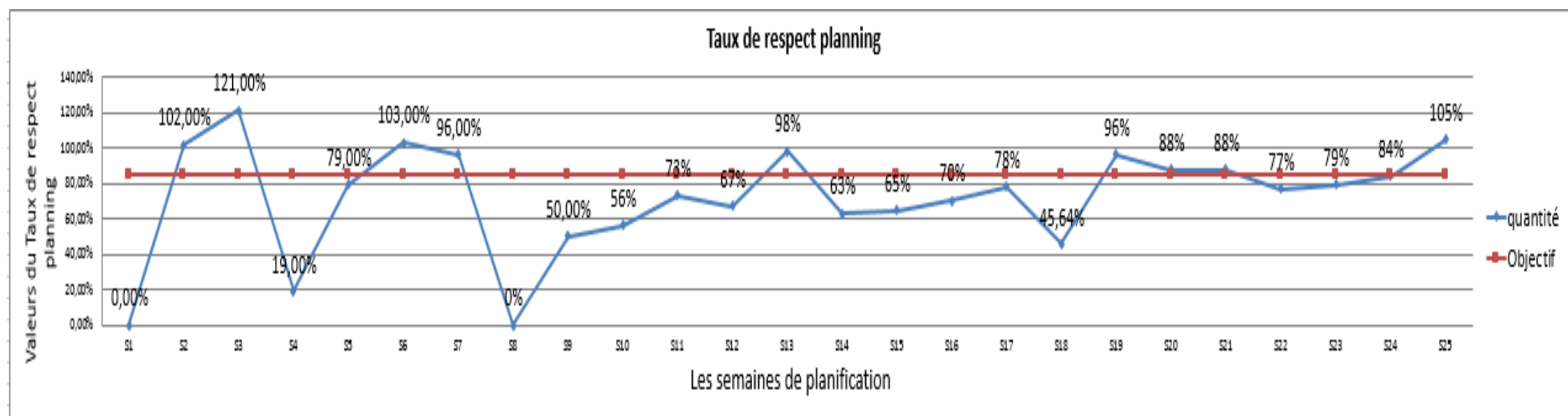


Figure 7.27 Suivi du Taux de respect planning dans l'Unité N°1

7.6 Modélisation de l'impact des concepts Lean sur les stratégies SC (l'entreprise du cas d'étude)

Dans le cadre du projet d'implantation et du déploiement des concepts Lean dans les différents départements d'une entreprise marocaine spécialisée dans l'extrusion plastiques et en qualité de responsable projet Lean, nous avons mis en évidence les concepts du Lean les plus appropriés aux procédés d'extrusion, l'impact positif sur les stratégies SC en terme d'optimisation des coûts, la flexibilité et de la réactivité à travers les priorités concurrentielles. Ces relations et ces impacts sont visualisés sur la **Figure 7.28**.

Avec les équipes de projet (comité de suivi et les équipe opérationnelle) nous avons implanté les concepts du Lean dans les quatre unités de production de l'entreprise. A partir de différentes phases d'implantation expliquées précédemment et de l'expérience requise, nous avons mis en évidence les relations & les intersections suivantes :

7.6.1 La relation & intersection « Procédé d'extrusion – Lean » : les concepts les plus appropriées

Le Lean est une organisation d'amélioration continue très intéressante, il propose plusieurs types de concepts, parmi ces concepts nous avons sélectionné ceux qui offrent les meilleures solutions pour les problèmes soulevés lors de la phase diagnostic pour les quatre unités de production de notre cas d'étude :

➤ **La Gestion de la performance** a pour objectif l'instauration du suivi instantané des indicateurs clé de performance, la résolution des problèmes, la sensibilisation et l'intégration des équipes opérationnelles sur les leviers de réduction des gaspillages et la mise en place des trois réunions suivantes :

- La Réunion de fin de poste de chaque 8h à pour la remontée des problèmes et l'alimentation des commentaires nécessaire sur la performance ;
- La réunion quotidienne de performance pour l'analyse et le suivi des performances de la veille J-1 en présence de tous les responsables des fonctions supports ;
- La réunion hebdomadaire pour le suivi de l'avancement du projet, la résolution des problèmes, le traitement des actions à moyen terme, analyse et la réflexion sur les projets d'amélioration.

D'après l'expérience vécue lors de la mise en place du projet Lean, nous avons constaté que l'outil de gestion de la performance est parmi les outils qui ont dynamisé l'avancement du projet dans les quatre unités de production, surtout au niveau de pilotage, aide à la décision et la résolution des problèmes à court et à moyen terme.

Le poids d'impact de cet outil a été très important. En effet, avant l'implantation du projet Lean, les réunions dans les unités de production au niveau opérationnel ne se font pas, seulement des réunions en fréquence hebdomadaire au niveau des responsables et des chefs départements.

Cet impact positif peut être généralisé à tous les types d'industrie, à tous les services et aussi pour les petites et les moyennes entreprises, du fait de la pertinence des informations et les outils d'aide à la décision qui orientent le niveau stratégique.

➤ **SMED** : Dans la phase diagnostic, nous avons constaté que le changement de série constitue la grande partie des NTRS. Ce qui nous a amené à utiliser l'outil SMED. Ce dernier nous a permis de réduire le temps de changement de série pour les trois unités N°1 (29% à 19%), N°3 (11% à 7%) et N°4 (19% à 11,5%). Dans la phase pérennisation, nous avons constaté que l'outil SMED permet, en plus de la réduction du temps de changement série, l'amélioration du savoir-faire et la maîtrise de l'opération de changement à travers l'exploitation du concept des tâches externes et internes. Enfin nous reconfirmons l'impact du SMED sur le TRS d'après les résultats réalisés sur les processus dont le changement de série constitue une partie considérable des NTRS. En effet, l'outil SMED a déjà montré ses preuves dans l'industrie automobile, comme l'exemple du Shigeo shingo à MAZDA, MITSUBISHI et encore TOYOTA.

➤ **Standard** : Les standards sont primordiaux pour les processus qui se caractérisent par des manipulations non automatisés par des machines et qui nécessitent l'intervention manuelles des opérateurs comme les changements de série pour notre cas, afin d'avoir une maîtrise de la chronologie des opérations, la fiabilité des actes réalisés et la sécurité des personnels. Nous estimons que les standards présentent la cale pour empêcher le système Lean à retourner en arrière.

Les équipes opérationnelles des quatre unités ont participé à la réalisation des standards des bonnes pratiques générés par les outils utilisés dans les déploiements des concepts Lean comme le SMED, 5S, JIT et TPM. Nous avons constaté un grand intérêt aux standards réalisés par rapport aux autres documents internes de l'entreprise pour les raisons suivantes :

- Les standards sont réalisés par les opérateurs elles-mêmes, sous formes des illustrations visuelles ;
- Ils touchent le fond de leurs activités et ils répondent aux besoins quotidiens en bonnes pratiques ;
- Ils intègrent également le volet de sécurité dans les manipulations.

Pour la mise à jour et l'amélioration des standards réalisés, nous avons associé à chaque standard des fiches d'audits.

➤ **Just in time et TPM**, adapter la planification et la gestion des PDR en mode JIT, permet de pousser la coordination entre les divers acteurs de la planification et de la maintenance pendant les réunions de résolution des problèmes, afin de mettre à jour le PDP, une nouvelle pratique appliquée par le projet Lean à travers les chantiers JIT et TPM. Cette pratique a donné une vision sur la planification des changements de série surtout les actions externes et les interventions maintenance.

Avec le mode JIT, une adaptation de la planification des changements série, nous a permis de favoriser les scénarios des articles qui ont un grand nombre d'éléments en commun. Le but est d'optimiser le nombre d'éléments à changer et par conséquent le temps et le nombre de changement série. Le mode nous a également servi au niveau de la consommation des énergies, la planification du chauffage des extrudeuses pendant les heures creuses a permis d'optimiser les coûts de la consommation d'énergie (qui se caractérisait par une forte consommation).

La TPM a permis de rendre le service maintenance plus efficace par :

- La mise à jour du plan de maintenance préventive ;
- La création de la base des données des PDR critiques pour éviter les arrêts prolongés, à cause des ruptures en PDR ;
- La proposition des plans d'action suite aux anomalies constatés dans les fiches d'inspection de la maintenance première niveau qui ont été remplies par les opérateurs du service production.

Le JIT permet l'intégration des outils Lean avec une bonne orchestration dans le temps et l'espace, dans l'optique de l'optimisation des ressources, comme dans notre étude de cas, le nombre et le temps de changement de série, la consommation d'énergie et l'intervention du service de maintenance.

➤ **5S** : la méthode 5S permet de rendre les opérations plus efficaces et de travailler dans les meilleures conditions de sécurisé.

Pour notre cas d'étude et sur les quatre unités de production, la méthode 5S a permis la création des énormes changements positives en terme de gain en espace, la culture entre les collaborateurs comme l'accumulation des objets inutiles sous le slogan « cela pourra servir un jour ».

La méthode 5S a déjà démontré ses valeurs dans le système TPS et d'après notre expérience de déploiement dans les différentes unités, cette méthode est la première à mettre en place, les autres méthodes et les outils d'amélioration continue peuvent être introduits ensuite.

➤ **KANBAN** : la mise en place de la méthode KANBAN nous a permis une meilleure gestion de la production dans l'Unité N°2, de même les encours entre les postes ont été maîtrisés et contrôlés. Ainsi, une production à flux tiré, face au nombre important des commandes caractérisés par les différentes spécifications des clients, est garantie.

L'outil KANBAN nous a permis de maîtriser l'ordonnancement de la fabrication et d'honorer toutes les commandes exprimées par nos clients, chose qui a été impossible auparavant.

7.6.2 La relation & intersection « les concepts du lean – TRS et le Taux de respect planning »

D'après l'exemple du **Tableau 7.16** qui traite le problème de rupture de la matière première dans les semaines 4 et 8, Le suivi du TRS seule ne reflète pas l'état de performance du système opérationnel. Mais il faut le compléter par un suivi du taux de respect planning. Nous avons rassemblé dans le **Tableau 7.17** l'impact des concepts Lean sur les constitutions du TRS et le Taux de respect planning.

7.6.3 La relation & interaction « Constituants du TRS & Taux de respect planning-Développement des stratégies SC de l'entreprise de cas d'étude»

L'amélioration du TRS et de ses constituants, ainsi que le Taux de respect planning engendrent un impact positif sur les stratégies SC de l'entreprise de notre cas d'étude. Ainsi, une création d'un environnement stable avec des acteurs fiables et une capacité de réaction rapide et de façon adéquate à des changements à court terme et le gain des marchés. L'ensemble de ces impacts ont été rassemblées dans le **Tableau 7.18**.

Le développement des stratégies SC à travers la création et le renforcement des priorités concurrentiels permet à l'entreprise de saisir au plutôt les opportunités et réduire au maximum son exposition aux menaces.

Tableau 7.17 Impact des concepts Lean sur les constituants du TRS & le Taux de respect planning

Les concepts Lean	TRS			Taux de respect planning
	Performance	Disponibilité	Qualité	
Gestion de la performance	Accroître la performance par la capture de tout le potentiel de l'amélioration continue	Accroître la réactivité	Mettre en évidence le non-respect des standards	Remonter l'information pour la résolution des écarts et des problèmes
SMED	Augmenter la capacité Répondre plus rapidement à la demande	Accroître la fréquence des réglages	Taille du lot réduit, accroître la qualité	Garantir la Maitrise et le respect des temps alloués au changement de série
Standard	Garantir la productivité	Garantir la sécurité du personnel et des équipements	Garantir la qualité	Diminuer la variabilité et l'instabilité du système et par conséquent les délais
JIT et TPM (Planification & PDR)	Stabiliser le processus, réduire le temps de changement	Réduire les variabilités	Réduire le risque d'obsolescence du stock	Assurer la disponibilité des équipements et la bonne gestion
5S	Environnement qui entraîne l'amélioration de la sécurité de l'ergonomie et cadrant les comportements	Remettre l'installation dans son état d'origine Garantir la présence d'outil de travail approprié - Améliorer la fiabilité des installations en supprimant les sources des salissures	Respect des consignes de conduite assure l'obtention de la qualité	Assurer un environnement avec le minimum des risques de perturbations dans l'exécution des tâches
KANBAN	Augmenter la réactivité et l'amélioration de capacités existantes	Sensibiliser le service maintenance sur les engagements de l'entreprise	Quantité maîtriser, impose la vérification approfondie des produits pour honorer toute la commande et ne rien laisser	Réduire les délais avec plus de réactivité et la maîtrise de la gestion

7.6.4 L'impact des stratégies SC de l'entreprise sur les priorités concurrentielles

L'impact des stratégies SC de l'entreprise sur les priorités concurrentielles est résumé dans le **Tableau 7.19**. Le positionnement de l'entreprise dans un marché gagné est assuré par les priorités concurrentielles recherchées par les clients. Ces priorités sont assurées par les stratégies mises en place par l'entreprise. Dans le type de marché de l'entreprise, les deux priorités qui font la différence sont le coût et le niveau de stock. Comme nous avons vu dans le

chapitre 5, ces deux priorités concurrentielles d'aspect de l'excellence opérationnelle sont assurées par les concepts Lean, dans un écosystème LSC.

Tableau 7.18 Impact des constituants du TRS & Taux de respect planning sur le Développement des stratégies SC de l'entreprise de cas d'étude

Constituions du TRS	Stratégie SC de l'entreprise	
Performance	- Homologuer et agréer des fournisseurs fiables et performants ; - Produire en petit lot avec des changements très fréquents ; - Rajouter du volume (stock sécurité) sans investissement supplémentaire.	- Répondre rapidement à la demande ; - Garantir la productivité ; - Mettre à disposition la capacité
Disponibilité	- Assurer un environnement ; - Gagner les frais d'entretien et d'énergie - Choix des outils adapté aux types de gaspillage et les employer en respectant rigoureusement la méthode ;	- Réduire les heures d'ouverture des lignes ; - Déplacer le personnel en fonction de la demande ; - Eliminer le travail de nuit/ weekend.
Qualité	Standardiser la détection	Ajuster la vitesse de ligne aux besoins d'équilibrage optimal
Taux de respect planning	- Disponibilité de toute la gamme des produits ; - maintenir les marchés déjà gagnés et activer la transformation de la place du fournisseur acceptable à la place du fournisseur accepté chez d'autres clients ou marchés ; - Compétitivité des coûts supply chain (Transport et stockage)	

Tableau 7.19 l'impact des stratégies SC de l'entreprise sur la création des priorités concurrentielles

Stratégie SC de l'entreprise	Les priorités concurrentielles					
	Coût	Lead time	Quantité de commande	Qualité	Niveau de stock	Flexibilité
	Réduction	Court	disponible	De la source	Niveau optimisé selon le stock mini	Haute
Cas de l'industrie extrusion plastique qui pratique le Lean manufacturing	- réduction du taux de rebut, taux de déchet, consommation d'énergie ; - Coût logistique par la disponibilité de toute la gamme	- réduction du changement série ; - planification optimale du changement de série pour gagner en éléments communs ; - amélioration de la performance et de la disponibilité	Niveau d'efficacité élevé qui permet la maîtrise de la performance, disponibilité et qualité	- la mise en place des standards ; - Gestion de la performance et résolution des problèmes	- Disponibilité de toute la gamme	- niveau élevé du taux de respect planning ; - changement de série maîtrisé.

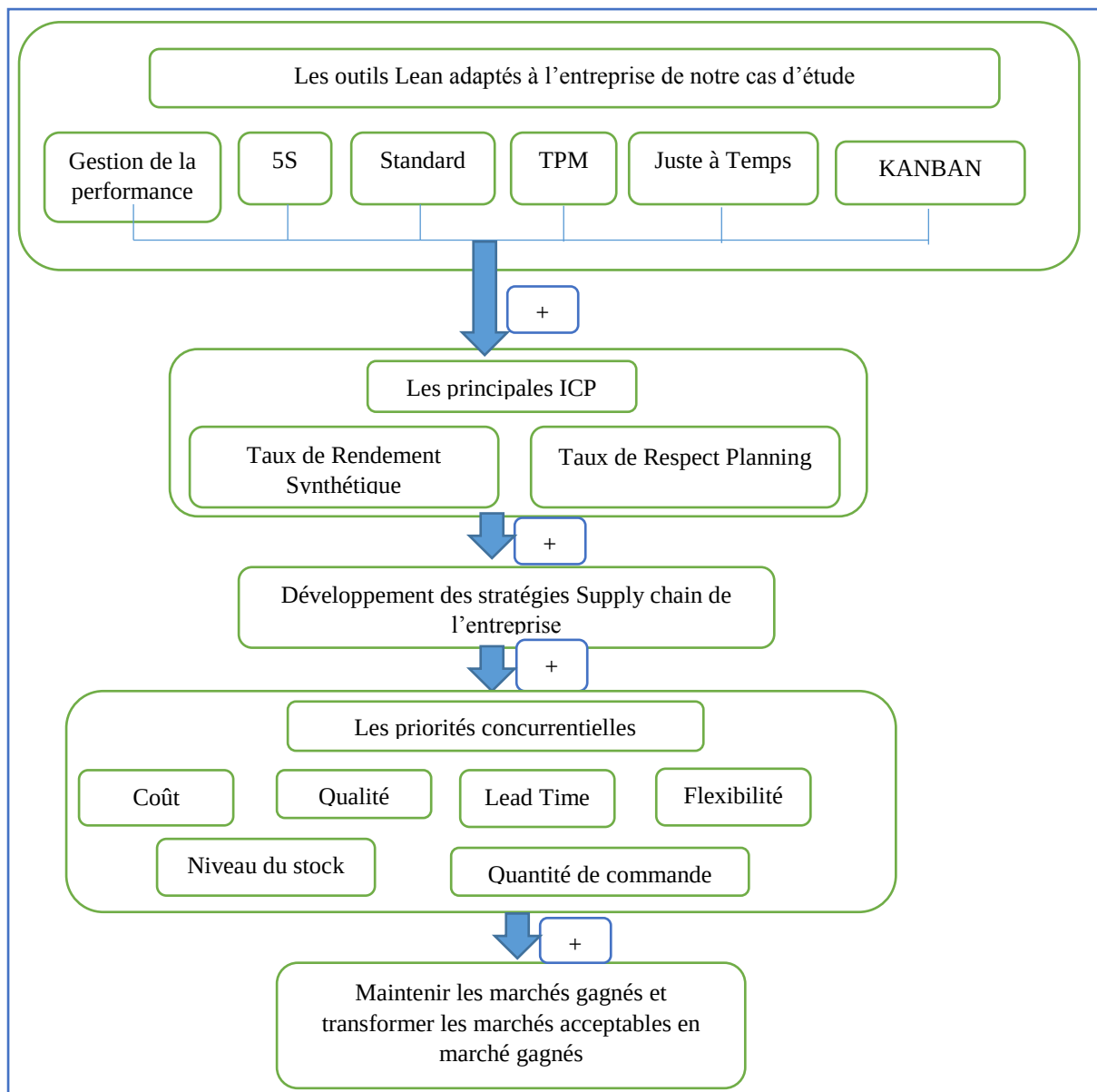


Figure 7.28 Proposition et analyse du modèle de l'impact des concepts Lean sur les stratégies SC de l'entreprise de notre cas d'étude (kazmane et al, 2015)

L'analyse du marché de l'entreprise, montre que les priorités concurrentielles recherchées par les clients dans ce secteur d'activité sont le coût et le niveau de stock. Ces deux critères orientent le choix vers la stratégie d'excellence opérationnelle LSC.

La **Figure 7.28**, visualise l'impact positif des concepts Lean sur les stratégies SC pour maintenir le positionnement de l'entreprise dans les marchés gagnés et chercher à transformer les marchés acceptés en marché gagnés. Cet impact passe par plusieurs étapes, d'abord le choix des concepts Lean les plus appropriés au secteur d'activité, pour notre cas d'étude, nous avons choisi les concepts suivants :

- La gestion de la performance ;
- SMED;
- Les standards;
- 5S;
- TPM;
- Juste à temps ;
- KANBAN.

Le bon fonctionnement de ces concepts permet l'amélioration des niveaux des ICP, parmi ces ICP, nous avons choisi :

- Le TRS ;
- Le taux de respect planning.

Ces indicateurs reflètent la performance du système de l'entreprise. En effet, le niveau performant du système assure le développement des stratégies SC de l'entreprise. Enfin, l'écosystème qui se caractérise par la performance du système industriel et épaulé par des stratégies SC d'aspect de l'excellence opérationnelle permet à l'entreprise de garantir les priorités concurrentielles recherchées par les clients.

7.7 Conclusion

Dans ce travail, nous avons essayé de montrer que le Lean est au cœur du développement des stratégies de l'entreprise et au développement des stratégies SC. Ce développement est assuré par l'élimination en continue de tous les gaspillages et les activités à non valeurs ajoutées pour le client. Pour cela un ensemble d'outils et de méthodes qui visent la performance de l'entreprise sont utilisés. Cette performance est traduite par les plannings de fabrication qui sont honorées, la relation avec les clients qui sont respectés et des nouveaux marchés qui sont gagnés. Nous avons conclu que la société d'aujourd'hui a un grand intérêt à étendre les pratiques Lean tout au long de la SC pour l'amélioration et le renforcement des priorités concurrentielles.

Ensuite, nous avons présenté les travaux phares recommandés dans la phase de diagnostic et qui ont répondu aux questions soulevées au cours des ateliers de vision. Le but est de réussir et améliorer l'ensemble de l'organisation et les indicateurs clés de performance. Ensuite, une comparaison de l'impact des pratiques Lean sur les quatre unités de production a été effectuée, puis un modèle explicatif de cet impact a été proposé. Ce dernier porte sur le développement

des stratégies SC à travers les priorités concurrentielles dans l'industrie de l'extrusion plastique dans un contexte marocain.

Pendant la mise en œuvre du projet, deux problèmes majeurs ont retardé notre cadence d'avancement et perturbé nos analyses de données ; les ruptures des matières première et la motivation du personnel.

Enfin le Lean est devenu un système complet, dont la mise en œuvre effective implique des changements culturels au sein des organisations et de nouvelles approches pour gérer les relations toutes les interfaces de l'entreprise.

Ce travail fait partie de la tendance actuelle du Lean qui vise à fournir des éléments de réponse à la conception et à la mise en œuvre des mécanismes essentiels du LSC.

Conclusion générale

Nous nous sommes intéressés dans le cadre de ce travail au développement des stratégies SC par la mise en place des concepts Lean. En effet, compte tenu de la concurrence féroce et l'état financière qui caractérisent les marchés d'aujourd'hui, il est devenu nécessaire d'aider les dirigeants des entreprises à formaliser, évaluer, comparer et développer plusieurs stratégies SC. Chaque stratégie va consister en une trajectoire d'évolution permettant à l'entreprise de passer de son état actuel à un autre ciblé basé sur des objectifs bien étudiés. C'est dans ce contexte que nous avons été amenés à proposer une démarche générique de développement des stratégies SC. Cette démarche est composée par trois étapes.

La première étape a consisté à représenter un nouveau modèle de la stratégie SC. Ce modèle est basé sur des capacités particulières et des performances connexes ayant un intérêt pour atteindre les objectifs tracés par les entreprises. En effet, l'atteinte de ces objectifs, nécessite un alignement entre les stratégies SC avec les autres stratégies de l'entreprise. Après la projection des stratégies de l'entreprise, la compréhension et le cadrage de l'environnement de la SC, la conception de la stratégie SC se génère en provenance de la détermination soignée des besoins spécifiques des clients. Cette détermination a orienté notre choix sur deux aspects de la stratégie SC et qui sont, de côté offre, la stratégie d'excellence opérationnelle qui peut soutenir les stratégies d'entreprise par un Leadership des coûts, et de côté demande, la stratégie de proximité client qui vise à vendre au client non seulement un produit ou un service, mais aussi une satisfaction totale. Ses orientations deviennent une partie de l'avantage concurrentiel de la SC qui devrait favoriser le succès des entreprises. En effet, l'entreprise a besoin de développer un minimum de capacité du côté offre et celui de la demande pour être d'abord dans l'ordre qualifié et se concentrer ensuite sur les capacités et les performances qui soutiennent la stratégie choisie pour être dans l'ordre accepté.

En se basant sur des études antérieures qui concernent la performance pour les deux aspects de la stratégie, les mesures de performance de base et qui sont jugés les plus importants par les meilleurs entreprises sont le service client et la qualité, côté demande, et le coût total et la productivité côté offre.

Finalement le modèle proposé offre aux dirigeants des entreprises, un outil d'aide à la décision qui oriente le choix entre :

- Les capacités du côté de la demande qui sont les plus fortement liés aux stratégies de proximité client tels que la logistique sur mesure et l'agilité ;

- Les capacités du côté offre qui sont les plus fortement liées aux stratégies d'excellence opérationnelle telles que les stratégies basées sur le temps JIT et le Lean.

En générale, ces résultats soutiennent la stratégie de l'entreprise à travers les stratégies de la SC, les capacités et les performances.

La deuxième étape a été consacrée à la proposition d'un deuxième modèle. Ce dernier s'est articulé sur la logique du modèle obtenu dans la première étape, mais avec un choix spécifique selon des objectifs impliquant l'excellence opérationnelle dans la stratégie SC, et fait appel à la stratégie générique LSC. Cette dernière permet de soutenir les stratégies d'entreprise à travers un leadership des coûts, des approvisionnements efficaces et fiables, un service de base et la différenciation et la valeur ajoutée.

Pour cerner au mieux possible l'environnement SC et proposer les meilleures pratiques du LSC, nous avons utilisé les caractéristiques des trois facteurs clés qui sont le produit, l'environnement de la fabrication et les pilotes de décision. Ensuite, une description des mécanismes de fonctionnement LSC a été effectuée pour cadrer l'écosystème LSCM. Les mécanismes qui ont été retenues sont e-information, synchronisation de la SC, collaboration dans la SC, optimisation de la SC, connectivité et le réseautage, standardisation et enfin changement culturel.

Ces mécanismes ont un impact direct sur la gestion de la demande, la gestion du service client, l'approvisionnement, le développement des produits et la gestion des flux, qui représentent les processus clés de la SCM.

Le fonctionnement de l'écosystème à travers les mécanismes LSC avec les processus clés du SCM donne naissance aux pratiques LSCM qui seront alignées avec les priorités concurrentielles de l'entreprise. Le coût, la flexibilité, la rapidité, la fiabilité, la qualité et l'innovation sont les priorités retenues dans notre étude.

La modélisation de l'écosystème LSC nous a permis de répondre aux besoins des entreprises en termes des performances recherchées leurs permettant le positionnement dans des marchés gagnés ou qualifiés selon les objectifs tracés d'avance.

Pour contribuer à la connaissance des stratégies SC développées par les concepts Lean, nous avons proposé un cadre théorique, soutenu par des expérimentations, à travers des enquêtes réalisées dans les entreprises des Etats Unis d'Amérique et le Canada. Ce cadre nous a permis :

- de fournir un outil pratique et utile pour les gestionnaires de la SC de vérifier et d'évaluer les pratiques de performance de la SC ;
- de contribuer à une meilleure compréhension des activités Lean qui ont lieu dans la SC et comment Le Lean contribue à améliorer la SC ;
- d'identifier les caractéristiques des SC qui adoptent le LSC ;
- d'identifier la performance de la SC et les gains engendrés par l'impact des pratiques Lean sur l'écosystème LSC.

La troisième étape et la dernière a été consacrée à l'application industrielle dans le secteur de la transformation plastique dans un contexte marocain.

Dans l'étude empirique, nous avons présenté les travaux phares recommandés dans la phase de diagnostic et qui ont répondu aux questions soulevées au cours des ateliers de vision. Le but est de réussir et améliorer l'ensemble de l'organisation et les indicateurs clés de performance. Ensuite, une comparaison de l'impact des pratiques Lean sur les quatre unités de production a été effectuée, puis un modèle explicatif de cet impact a été proposé. Ce dernier porte sur le développement des stratégies SC à travers les priorités concurrentielles dans l'industrie de l'extrusion plastique dans un contexte marocain.

En effet, l'application industrielle a permis de montrer l'impact positif de l'application des concepts Lean. Les éléments qui ont été choisis sont la gestion de la performance, SMED, les standards, 5S, TPM, JIT et le KANBAN. Les premières améliorations obtenues sont observées aux niveaux des ICP et qui sont le TRS et le taux de respect planning. Par exemple pour l'unité pilote N°1, Ces indicateurs ont enregistrés des améliorations considérables et leurs valeurs ont passé de 33 % à 67 % et de 37% à 79% pour le TRS et le Taux de respect planning respectivement. Des grandes améliorations ont été également enregistrées aux niveaux de la réduction du changement de série avec l'outil SMED et ce pour les trois unités. Les valeurs des durées des changements de série ont été diminuées et les NTRS ont passé de 29% à 19%, de 11% à 7% et de 19% à 11,5% pour les unités N°1, N°2 et N°3 respectivement. Ainsi pour l'unité

N°2, une amélioration de la gestion de la production a été réalisée avec l'application de l'outil KANBAN. Ce qui nous a permis de maîtriser les commandes très diversifiées des clients.

Pendant la mise en œuvre du projet, deux problèmes majeurs ont retardé notre cadence d'avancement et perturbé nos analyses de données ; les ruptures des matières premières et la motivation du personnel.

L'étude empirique dans l'entreprise a été faite pour montrer que le Lean est au cœur du développement des stratégies de l'entreprise et au développement des stratégies SC. Ce développement est assuré par l'élimination en continue de tous les gaspillages et les activités à non valeurs ajoutées pour le client. Pour cela un ensemble d'outils et de méthodes qui visent la performance de l'entreprise sont utilisés. Cette performance est traduite par les plannings de fabrication qui sont honorés, la relation avec les clients qui sont respectés et des nouveaux marchés qui sont gagnés. Nous avons conclu que la société d'aujourd'hui a un grand intérêt à étendre les pratiques Lean tout au long de la SC pour l'amélioration et le renforcement des priorités concurrentielles.

Ce travail fait partie de la tendance actuelle du Lean qui vise à fournir des éléments de réponse à la conception et à la mise en œuvre des mécanismes essentiels du LSC.

Nous espérons que cette étude permettra une meilleure compréhension du LSC et les avantages de ces pratiques qui favorisera l'excellence opérationnelle entre les partenaires de la SC.

Limitation et la recherche future

Il y a un certain nombre de limitations qui influencent la généralisation de cette étude :

- 1- Cette étude se limite uniquement dans l'industrie manufacturière. Les études futures peuvent être consacrées à l'exploration et la recherche dans d'autres secteurs d'activités.
- 2- Pour la conception des modèles, la sélection de l'échantillon a été basée sur des entreprises des états unis d'Amérique et du Canada dans les enquêtes de (Edward A Morash., 2001) et de (Karl B. Manrodt., et al, 2008) qui sont généralement les locomotives des industries mondiales, des recherches supplémentaires pourraient être menées au moyen d'un échantillon aléatoire national.
- 3- L'étude porte plus sur les stratégies et les outils Lean plus que sur les stratégies génériques comme l'agile SC, Résilience SC et Green SC. Des études qui porteront sur ces nouvelles catégories de stratégies peuvent être très intéressantes.
- 4- L'étude et la conception des modèles sont basées plus sur les résultats des questionnaires d'auto-évaluation. Ces résultats peuvent être perçue comme plus souhaitable ou acceptable que ce qui est réellement vécu ou cru. Ainsi, les résultats de cette étude devraient être considérés comme indicatifs plutôt que définitifs sur la base de ces limitations.

Une étude de cas réelle, dans un contexte marocain, comme le groupe des sociétés de notre holding reflètera des résultats plus significatifs pour un modèle plus concret.

Référence Bibliographiques

A

Abdulmalek F.A., Rajgopal J. (2007). Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International Journal of Production Economics*; 107(1):223-236.

Achanga P., Shehab E., Roy R., Nelder G. (2006) Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*; 17(4):460-471.

Adamides, E. D; Karacapilidis, N.; Pylarinou, H. & Koumanakos, D. (2008). Supporting collaboration in the development and management of lean supply networks. *Production Planning & Control*, Vol. 19, No. 1, pp. 35-52

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*, Vol. 173, pp. 211-225

Agarwal, A., Shankar, R. & Tiwari, M.K. (2007). Modeling agility of supply chains. *Industrial Marketing Management*, 36: 443–57.

Åhlström P. (1998) Sequences in the Implementation of Lean Production. *European Management Journal*; 16(3):327-334.

Aitken, J., Childerhouse, P., & Towill, D. 2003. The impact of product life cycle on supply chain strategy. *International Journal of Production Economics*, 85: 127–40.

Alarçon L.F., Diethelm S., Rojo O., Calderón R. (2008) Assessing the impacts of implementing lean construction. *Revista Ingeniería de Construcción*; 23(1):26-33.

Ambe, I.M., Badenhorst-Weiss, J.A. 2011. South African automotive industry: trends and challenges in the supply chain. *Journal of Contemporary Management*, 8: 337–362.

Amir, F. 2011. Significance of lean, agile and leagile decoupling point in supply chain Management. *Journal of Economics and Behavioural Studies*, 3(5): 287–95.

Arawati A., Mohd S., Lean production supply chain management as driver towards enhancing product quality and business performance, International Journal of Quality & Reliability Management, 2012.

Anand, G. & Kodali, R. (2008). A conceptual framework for lean supply chain and its Implementation. International Journal of Value Chain Management, Vol. 2, No. 3, pp. 313-357

Arnheiter E., Maleyeff J., The integration of lean management and six sigma, The TQM Magazine, Vol. 17, 2005

Astrom, E. & Ohgren, M. 2010. Evaluating distribution centres in a global supply chain: A case study at Cargotec Sweden, MacGregor Cranes. Master's thesis, Lulea University of Technology.

Azevedo, S.G.; Machado, V. H., Barroso A. P. & V. Cruz-Machado 2008. Supply Chain Vulnerability: Environment Changes and Dependencies. International Journal of Logistics and Transport, Vol. 1, No.1, pp. 41-55

B

Baglin G., Capraro M. (1999) L'Entreprise Lean Production ou la PME compétitive par l'action collective. Presses Universitaires de Lyon.

Baker, P. 2008. The design and operation of distribution centres within agile supply chains. International Journal of Production Economics, 111(1): 27–41.

Ballé M., “Jidoka, le deuxième pillier du Lean“, working paper n°2, projet Lean Entreprise, 2004

BANCROFT N. Implementing SAP R/3. Edition Manning Publications. 1996

Barroso, A. P. & Machado, V. H. (2005). Sistemas de Gestão Logística de Resíduos em Portugal. Investigação Operacional, Vol. 25, pp. 179-94

BEAMON B. Performance measures in Supply Chain Management. Proceedings of the 1996 Conference on Agile and Intelligent Manufacturing Systems. Rensselaer Polytechnic Institute. 1996.

BERCHET C., HABCH G. The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study. Computers in Industry N°56. pp. 573–587. 2005.

Bernard J., James M. (1995) Des strategies Logistiques pour l'an 2000, Logistique & Management vol 3 N°2

Bicheno J.R. (1989) Cause and Effect of JIT: A Pocket Guide. PICSIE Books, Buckingham.

BLACKSTONE J.H., COX J.F... APICS Dictionary. Edition MGCM. 2005.

BORRI A. Supply Chain Mythe ou Réalité. E-logisticien.com, Mai. 2003. Disponible sur www.e-logisticien.com/archives/articles/mythescm. 2003.

Bouquin H. (2001), « Le contrôle de gestion - Contrôle de gestion, Contrôle d'entreprise et gouvernance », 5e édition, PUF 462p.

Bowersox D. J. (1997), « Integrated Supply Chain Management: A Strategic Imperative », Conference of Council of Logistics Management, Chicago.

Bowersox, D.J., Closs, D.J. & Cooper, M.B. 2010. Supply chain logistics management. Third edition, Singapore: McGraw-Hill.

Bowen, F. E.; Cousine, P. D.; Lamming, R. C. & Faruk, A. C. (2001). Horse for courses: Explaining the gap between the theory and practice of green supply. Greener Management International, (Autumn), pp. 41-59.

Boyer R. (1986) La flexibilité du travail en Europe. La découverte, Paris.

Bruun P., Mefford R.N. (2004) Lean production and the Internet. International Journal of Production Economics; 89(3):247-260.

Bryman, A., 2001. Social Research Methods. 2 ed.: Oxford University Press.

C

Carvalho, H. & Cruz-Machado, V., 2011. Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management (LARG_SCM), Third International Conference on Management Science and Engineering Management.

Chan J.S., Samson D.A., Sohal A.S. (1990) An integrative model of Japanese manufacturing techniques. International Journal of Operations and Production Management; 10(9):37-56.

Chandra C., Kumar S., Supply chain management in theory and practice: a passing fad or a fundamental change, Industrial Management & Data Systems, 2000.

Chibba, A. 2007. Measuring supply chain performance measures – prioritising performance bmeasures. Licentiate thesis. Division of Industrial management. Lulea University of Technology.

Chopra, S. & Meindl, P. 2010. Supply chain management: Strategy, planning and operation. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson.

Christopher M. (1992), « Logistics: The strategic Issues », Chapman & Hall, London, 304 p.

Christopher M. (1994), « New Direction in Logistics », Logistics and distribution planning, In Cooper , London, 2nd Edition, p. 15-24.

Christopher M. (1997), « Marketing Logistics », Butterworth Heinemann, 162 p.

Christopher M. (1998), « Logistics and supply Chain management », 2nd Edition, London, Pitman Publishing, 294 p.

Christopher M. (1999), « Vers les enjeux d'une Supply Chain globale », Logistique & Management, vol.7, n°1, p.3-6.

Christopher, M. & Towill, D. R. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customized. Supply Chain Management: An International Journal, Vol. 5, No. 4, pp. 206-213

Christopher, M. & Towill, D.R. 2001. An integrated model for the design of agile supply chains. International Journal Physical Distribution & Logistics, 31(4): 234–46.

Christopher, M. & Towill, D.R. 2002. Developing market-specific supply chain strategies. International Journal of Logistics Management, 13(1): 1–14.

Christopher M. (2005), « Supply chain management », 3ème édition. Paris, Pearson village mondial.

Christopher, M., Peck, H., Towill D. 2006. A taxonomy for selecting global supply chain strategies. International Journal of Logistics Management, 17(2): 277–87.

Cohen, S. & Rousell, J. 2005. Strategic supply chain management: The five disciplines for top performance. New York: McGraw-Hill.

Colin J. (2005), « Le supply chain management existe-t-il réellement ? », Revue française de gestion (3), n° 156, p. 135-149.

Conti R., Angelis J., Cooper C., Faragher B., Gill C., (2006) The effects of lean production on worker job stress. International Journal of Operations & Production Management; 26(9):1013-1038.

Cooper M. C., Ellram L. M., Gardner J. T. et Hanks A. M (1997), « Meshing Multiple Alliances », Journal of Business Logistics Vol. 18, p. 67-89.

Coriat B. (1979) L'atelier et le chronomètre. Christian Bourgois éditeur, Paris.

Cox A., Power, value and supply chain management, Supply Chain Management: An International Journal, 1999.

Craighead, C.W. ; Blackhurst, J. ; Rungtusanatham, M.J. & Handfield, R. B. (2007). The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities. Decision Sciences, Vol. 38, No. 1, pp. 131-156

Crute V., Ward Y., Brown S., Graves A. (2003) Implementing Lean in aerospace-challenging the assumptions and understanding the challenges. Technovation; 23:917-928.

Cusumano M.A. (1994) the limits of Lean. MIT Sloan Management Review; 35(4):27-32.

D

Dave Nave, How to Compare Six Sigma, Lean and Theory of Constraints. Quality Progress, March 2002

De Treville S., Antonakis J. (2006) could lean production job design be intrinsically motivating? Contextual configurational and levels-of-analysis issues. Journal of Operations Management; 24(2):99-123.

Dean J.W., Bowen D.E. (1994) Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. The Academy of Management Review; 19(3):392-418.

DEIXONNE J.L., Positionnement des ERP par rapport aux nouveaux outils SCM et CRM. Revue Française de Gestion Industrielle Vol 21 N°4. 2002.

Demeter K., Matyusz Z. (2010) The impact of lean practices on inventory turnover. International Journal of Production Economics; In Press, Corrected Proof.

Denimal D. (2010) Déploiement du tolérancement inertiel dans la relation client fournisseur. Thèse de doctorat, Université de Savoie.

Desreumaux A. (1996), « Nouvelles formes d'organisation et évolution de l'entreprise », Revue Française de gestion, janvier-février.

Diaz, F.C. 2005. An integrative framework for architecting supply chains. Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology, Madrid, 2005.

Dickson E.W., Singh S., Cheung D.S., Wyatt C.C., Nugent A.S. (2009) Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. The Journal of Emergency Medicine; 37(2):177-82.

DOWLATSHAHI S. Strategic success factors in enterprise resource-planning design and implementation: a case-study approach. International Journal of Production Research. Vol. 43, No. 18. pp. 3745–3771. 2005

Dupont L. (2003), « Solutions Pratiques : logistique et Supply Chain, questions-réponses », Tome 1, Editions WEKA.

Drew J., McCallum B., Roggenhofer S. (2004) Journey to Lean: Making Operational Change Stick. Palgrave MacMillan, New York.

Duarte, S. & Machado, V.C. 2011. Manufacturing paradigms in supply chain management. International Journal of Management Science and Engineering Management, 6(5): 328–42.

E

Eckerson, Wayne, Data Quality and the Bottom Line, TDWI Report Series, The Data Warehouse 2002.

El Ouardighi F., De Giovanni P. et Tarondeau J. C. (2008), « L'expérience Française du Supply Chain Management », Revue Française de Gestion, septembre, Vol. 34, Numéro 186, p. 11-39

El-Tawy, N. & Gallear, D. 2011. Leanness and agility as means for improving supply chains: A case study on Egypt. European, Mediterranean and Middle East Conference on Information Systems, 809–41.

Emery P. (1997), « La logistique de l'entreprise : Supply Chain Management », Collection Hermès, 216p.

Everton D., Sergio E., Edson P., Heliore W., lean supply chain management: Practices and Performance Measures, Industrial and systems Engineering Research conference, 2012.

F

Fawcett, S.E., Ellram, L.M. & Ogden, J.A. 2007. Supply chain management: From vision to implementation. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Farmer D. et Ploos Von Amstel R. (1991), « Effective pipeline management: How to manage integrated logistics », Gower, 201p.

Fernandez A. (2005), « L'essentiel du tableau de bord », Editions d'Organisation, 252p.

Fisher, M.L. 1997. What is the right supply chain for your product? Harvard Business Review, 105–16.

Finch B.J., Cox J.F. (1986) An examination of just-in-time management for the small manufacturer with an illustration. International Journal of Production Research; 24(2):329-342.

Flynn B.B., Schroeder R.G., Flynn E.J. (1999) World class manufacturing: an investigation of Hayes and Wheelwright's Foundation. Journal of Operations Management; 17(2):249-269.

Fréry F. (2001), « Entreprises virtuelles et réalités stratégiques », Revue Française de Gestion, n°133, p. 23-31.

Friedmann G. (1936) Problèmes humains du machinisme industriel. Gallimard, Paris.

Furlan A., Vinelli A., and Dal Pont, G., Complementarity and lean manufacturing bundles: an empirical analysis, International Journal of Operations & Production Management, 2011

G

Garel G. (2003), « Le management de projet », Editions la Découverte, collection Repères, n°377.

Gattorna, J. 2006. Living supply chains: How to mobilize the enterprise around delivering what your customers want. Prentice Hall.

GENIN P., THOMAS A., LAMOURI S. La planification tactique dans le contexte ERP/APS. Revue Française de Gestion Industrielle Vol 22. 2003

Georgel F. (2005), « IT Gouvernance : Maîtrise d'un système d'information », Dunod, 200p.

(George S, et Thomas H. 1990), Competing Against Time, The Free Press, 1990.

Giard V., Mendy G. (2007) De l'approvisionnement synchrone à la production synchrone dans la chaîne logistique. Revue Française de Gestion; 33(171):65-88.

Godsell. J et al, 2006, Customer responsive supply chain strategy. An unnatural act? International Journal of Logistic: Research and Applications

Goldratt E., Cox J. (2006) Le but, un processus de progrès permanent. AFNOR, 3ème édition, Paris.

Gottberg, A., Morris, J.; Pollard, S.; Mark-Herbert, C. & Cook, M. (2006). Producer responsibility, waste minimisation and the WEEE Directive: Case studies in eco design from the European lighting sector. Science of the Total Environment, Vol. 359, No. 1/3, pp. 38-56

GRAVES S.C., KLETTER D.B., WILLIAM H.B. A Dynamic Model for Requirements Planning with Application to Supply Chain Optimization. To be published in Operations Research. 1998

Gummesson, E., 2000. Qualitative method in management research. Thousand Oaks: SAGE Publications Inc.,.

Gunasekran A., Patel C. et Tirtiroglu E. (2001), « Performance measures and metrics in a Supply Chain environment », International journal of operations & production Management, Vol 12 No ½. p. 71-87.

Gurumurthy, A. & Kodali R. 2009. Application of benchmarking for assessing the lean manufacturing implementation. Benchmarking: An International Journal, 16(2): 274–308.

H

Hart.C, 1998. Doing a literature review: Releasing the social science research imagination. London , UK: SAGE Publications.

Haimes, Y. Y. (2006). On the Definition of Vulnerabilities in Measuring Risks to Infrastructures. *Risk Analysis*, Vol. 26, No. 2, pp. 293 -296

Hallgren, M. & Olhager, J. 2009. Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(10): 976–99.

Hammer M., Champy J. (1993) *Le reengineering, réinventer l'entreprise pour une amélioration spectaculaire de ses performances*. Editions Dunod, Paris.

Handfield, R.B., Monczka, R.M., Giunipero, L.C. and Patterson, J.L. 2009. *Sourcing and supply chain management*. 4th edition. Ontario: Southern Western.

Hariram V., Harishkumar R., (2012) « Improving Supply Chain Performance through Lean and Green – A study at Volvo Group India and Sweden », Mälardalen University, School of Innovation, Design and Engineering

Hay E.J. 1988 *The Just-in-Time Breakthrough: Implementing the New Manufacturing Basics*. John Wiley & Sons, New York.

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.

Holland C. (1995), « Cooperative Supply Chain Management: the Impact of

Interorganisational Information Systems », *Journal of Strategic Information Systems*, vol. 4, n° 2, p. 117-133.

Holweg, M. (2005). An investigation into supplier responsiveness: empirical Holweg M., *The genealogy of lean production*, Operations Management, 2007.

Houy T. (2008) *Articulation entre pratiques managériales et systèmes d'information: construction d'un idéal type de modélisation*. Thèse de doctorat, Télécom ParisTech.

Huberman A. M. et Miles B. M. (1991), « Analyse des données qualitatives : recueil de nouvelles méthodes », De Boeck. Hugo, W.M.J., Badenhorst-Weiss J.A. & Van Biljon E.H.B. 2011. *Supply chain management: logistics in perspective*. Fifth edition, Pretoria: Van Schaik.

Hull, B.Z. 2005. Are supply (driven) chains forgetting? *The International Journal of Logistics Management*, 16(2): 218–36.

I

Iakovou, E.; Vlachos, D. & Xanthopoulos, A. (2007). An analytical methodological framework for the optimal design of resilient supply chains. *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-20

Imai M. (1997) *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Management*. McGraw-Hill, 1ère édition, New York.

Iskanius, P. 2006. An agile supply chain for a project-oriented steel product network. Available from <http://www.herkules.oulu.fi/isbn9574281489> (Accessed 1 July 2008).

Ismail, H.S., Sharifi, H. 2006. A balanced approach to building agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 26(6) 431–44.

J

Jacobs, F.R., Chase, R.B. & Aquilano, N.J. 2009. *Operations and supply management*. 12th edition, United States: McGraw-Hill.

James-Moore S.M., Gibbons A. (1997) Is Lean manufacture universally relevant? An investigative methodology. *International Journal of Operations & Production Management*; 17(9):899-911.

Janice H. (1991), “Coordination in Textile and Apparel Channels: A case for “Virtual” Integration”, in *Toward the Integration of Logistics Pipeline*, Proceedings of the Twentieth Annual Transportation and Logistics Educators Conference

Jeffery, M. M.; Butler, R.J. & Malone, L. C. (2008). Determining a cost-effective customer Service level. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 13, No. 3, pp.225-232

Jodelet D. (2003), « Aperçus sur les méthodes qualitatives », in *Les méthodes des sciences humaines*, Moscovici S. et Buschini F. (eds.), Paris, PUF, p139-162.

Jones T. et Riley D. (1985), « Using Inventory for Competitive Advantage Through Supply Chain Management », *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, n°15, p. 16–26

K

Kainuma, Y. & Tawara, N. (2006). A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management. *International Journal of Production Economics*, Vol. 101, No. 1, pp. 99-108

KAPLAN R.S., NORTON D.P. The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*. 1992.

KAPLAN R.S., NORTON D.P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. *Harvard Business School Press*. 1996

Karl B. Manrodt., Kate Vitasek., Richard H. Thompson. Lean practices in the supply chain. *Jones Lang LaSalle*. 2008

Karlsson, C. & Sköld, M. 2007. The manufacturing extraprise: an emerging production network paradigm. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(8): 912–32.

Kazmane, J. Ennadi, A. Chafi, A. Tajri, I. DESIGN OF A STRATEGY SUPPLY CHAIN ALIGNED WITH THE STRATEGY OF THE COMPANY» *International Journal of Engineering & Technology*, Volume 9 Issue 2 Apr-May 2017.

Kazmane, J. Ennadi, A. Chafi, A. Tajri, I. THE IMPACT OF THE CONCEPTS OF LEAN MANUFACTURING ON THE STRAGIES OF THE SUPPLY CHAIN » *International Journal of Engineering & Technology*, January, 2015.

Kazmane, J. Ennadi, A. Chafi, A. Tajri, I. THE IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF THE CONCEPTS OF LEAN MANUFACTURING ON THE COMPETING PRIORITIES IN INDUSTRY » *Global Journal of Engineering Science and Research Management*, October, 2015 ;

Kearney A. T. (1994), « Management approach to Supply Chain integration », Rapport aux membres de l'équipe de recherche A.T. Kearney.

Khedhaouria A. (2007), « Le management de la créativité en entreprise: Effets de l'utilisation d'intranet sur la créativité des managers », Thèse de doctorat, Université de Savoie, Annecy, France.

Kilpatrick J. (2003) Lean principles. Utah manufacturing Extension Partnership, Utah

Klemencic, E. 2006. Management of supply chain: Case of Danfoss District Heating business area. Faculty of Economics, Ljubljana University, February 2006..

Kochan A. (1998) The Automotive industry looks for lean production. *Assembly Automation*; 18(2):132-137.

Koeing G (1993), « Production de la connaissance et constitution des pratiques organisationnelles », *Revue de Gestion des ressources humaines*, n° 9, p.4-17.

Krafcik J.F. (1988) Triumph of the lean production system. *Sloan Management Review*; 30 (1):41-52.

Koskela L. (2004) Moving on - beyond Lean thinking. *Lean Construction Journal*; 1(1)24-37.

Koufteros X.A., Vonderembse M.A., Doll W.J. (1998) Developing measures of time based manufacturing. *Journal of Operations Management*; 16(1):21-41.

L

Larson T. & Greenwood, R. (2004). Perfect Complements: Synergies between Lean Production and Eco-Sustainability Initiatives. *Environmental Quality Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 27-36

Lauras M. (2004), « Méthodes de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion de chaînes logistiques ». Thèse de doctorat en systèmes industriels. Institut National Polytechnique de Toulouse.

LEE H.L., BILLINGTON C. Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. *Sloan Management Review* Vol:33/3. 1992.

Lee H. L. et Billington C. (1993), « Material Management in decentralized Supply Chains », *Operations Research*, Vol. 41, p.835-847.

Lee, H.L. 2002. Aligning supply chain strategies with product uncertainties. *California Management Review*, 44: 105–119.

Lee S.M., Ebrahimpour M. (1984) Just-in-time production system: some requirements for implementation. *International Journal of Operations and Production Management*; 4(4):3-15.

LEIDECKER J.K., BRUNO A.V. Identifying and using critical success factors. Long Range Planning. 1984.

Li, X., Chung, C., Goldsby, T.J. & Holsapple, C.W. 2008. A unified model of supply chain agility: the work-design perspective. The International Journal of Logistics Management, 19(3): 408–35.

Liker J.K. (2004) The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturers. McGraw-Hill, New York.

Linton, J. D.; Klassen R. & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. Journal of Operations Management, Vol. 25, No. 6, pp. 1075-1082

Londe B. J. et Master J. M. (1994), « Emerging logistics strategies: Blueprints for the next century », International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 24, p. 35-47.

Lorino P. (1997), « Méthode et pratiques de la performance. Editions d'Organisation », 521p.
Louart P. (1995), « Succès de l'Intervention en Gestion des Ressources Humaines », Paris, Editions Liaisons, 314 p.

M

MARKUS ML., TANNIS C., The enterprise systems experience – From adoption to success Dans ZMUD R.W., Framing the domains of IT Management: Projecting the Future through the Past, Edition Pinnaflex Educational Resources, pp. 173-207. 2000

Marley, K. A. (2006). Mitigating supply chain disruptions: essays on lean management, interactive complexity and tight coupling. Doctoral Dissertation, Ohio State University, Business Administration, 2006

Marshall L. Fisher. 1997.” What is the right supply chain for your Product? Havard Business Review

Mason-Jones, R., Naylor, B. & Towill, D.R. 2000. Engineering the leagile supply chain. International Journal of Agile Management Systems. 2(1): 54–61.

Matthew B.Miles, A. M. H., 1984. Qualitative Data Analysis: A Source book of New Methods. s.l.:Sage Publications, Inc.

Mentzer J., et al., Defining supply chain management, Business Logistics, 2001

Melton T. (2005) The benefits of Lean manufacturing, What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. Chemical Engineering Research and Design; 83(A6):662-673.

Michael E.Porter, Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors (New York: Free Press, 1980

Molet H. (2006) Systèmes de production et de logistique. Hermes Science Publications, Paris.

Monczka R., Trent R. et Handfield R. (1998), « Purchasing and Supply Chain Management», Cincinnati, South-Western College Publishing, 776 p.

Monden Y. (1981) What makes the Toyota production system really tick? Industrial Engineering; 13(1):13-16.

Morana J. et Paché G. (2003), « A performance tool for evaluating supply chain performance: strategic choices and organisation rules », Supply Chain Practice, Vol. 5, n° 3, p. 5-19.

Morana J. et Paché G. (2003), « Des indicateurs de gestion pour faciliter la connaissance et la diffusion du projet logistique », Revue Française de Gestion, Vol. 29, n° 147, p. 185-198.

MOULIN C. Enquête ERP 2002 : les principaux résultats, 21ème Journée régionale de la Productique, Pôle Productique. 2002.

MOURLON S., NEYER L. Tout ce que nous avons voulu savoir sur les ERP : qu'attendre des Progiciels de Gestion Intégrée. Revue Francaise de Gestion Industrielle - Vol 21 N°4.

N

Nagati H. (2007), « Analyse des formes de collaboration en matière de supply chain : application à la grande distribution », Thèse de Docteur en Sciences de gestion, l'Université Pierre Mendès France, 248p

Narasimhan, R. & Kim, S.W. 2002. Effect of supply chain integration on the relationship between diversification and performance: Evidence from Japanese and Korean firms. Journal of Operations Management, 20(3): 303–23.

Naylor, B.J.; Naim, M. M. & Berry, D. (1999). Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain. *International Journal of Production Economics*, Vol. 62, No. 1/2, pp. 107-118

Nel, J.D. & Badenhorst-Weiss, J.A. 2010. Supply chain design: Some critical questions. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 4(1): 198–223.

NEUBERT G. Contribution à la spécification d'un pilotage proactif et réactif pour la gestion des alés. Thèse de doctorat en Sciences. INSA de Lyon. 1997

NEUBERT G. Supply Chain Management : Satisfaire ses clients tout en optimisant ses ressources. Les dossiers du pôle productique Rhône Alpes. N°65. 2002.

NAH F., LAU J., KUANG J. Critical factors for successful implementation of enterprise system. *Business Process Management Journal*. Vol. 7 N° 3. pp. 285- 296. 2001

O

Ohno T. (1988) *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press, Portland.

P

Paché G. et Sauvage T. (1999), « La logistique : enjeux stratégiques », Vuibert, 178p.

Paché G. et Spalanzani A. (2007), « La gestion des chaînes logistiques multi-acteurs », Presses Universitaires de Grenoble (PUG), 256p.

Paillé P. et Mucchielli A. (2003), « L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales », Paris : Armand Colin.

Pandey, V.C.& Garg, S. 2009. Analysis of interaction among the enablers of agility in supply chain. *Journal of Advances in Management Research*, 16(1): 99–114.

PARR A., SHANKS G. A model of ERP project implementation. *Journal of Information Technology*. Vol. 15. pp. 289-303. 2000

Patton, M., 1990. *Qualitative Evaluation and Research Methods*. 2 ed. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Pegels C.C. (1984) The Toyota production system: lessons for American management. *International Journal of Operations and Production Management*; 4(1):3-11.

PICHOT L., BAPTISTE P., NEUBERT G., « Definition of core models for an accelerated deployment of Supply Chain » - 2002 IEEE conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC'02) - Hammamet (Tunisie) octobre 2002– IEEE Press, ISBN: 2-9512309-4-x, actes sur CDROM, 10 p.

PICHOT L., SAINT LEGER G., NEUBERT G., *Projet ERP : Incidence des spécificités des entreprises sur les facteurs clés de succès*. 7ème congrès AIM. Tunisie 2002.

Pichot L. (2006), « Stratégie de déploiement d'outils de pilotage de chaînes logistiques : Apport de la classification », Thèse de doctorat en Informatique et Système Coopératifs, L'institut national des sciences appliquées de Lyon.

Pimor Y. (2003), « Logistique : techniques et mise en oeuvre », 3e édition, Paris, Dunod, 717p

Piper C.J., McLachlin R.D. (1990) Just-in-time production: eleven achievable dimensions. *Operations Management Review*; 7(3/4):1-8.

Poirier C. et Reiter S. E. (2001), « La Supply Chain Optimiser la chaîne logistique et le réseau Inter-entreprises », Edition Dunod. 296p.

Q

Qi, Y., Boyer, K.K. & Zhao, X. 2009. Supply chain strategy, product characteristics, and performance impact: Evidence from Chinese manufacturers. *Decision Sciences Journal*, 40(4): 667–95.

Qi, Y., Zhao, X. & Sheu, C. 2011. The impact of competitive strategy and supply chain strategy on business performance: The role of environmental uncertainty. *Decision Sciences Journal*, 42(2): 371-389.

R

Rao, P. & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25, No. 9, pp. 898-916

Raynal S. (2000), « Le management par projets : approche stratégique du changement » 2e édition, Edition d'Organisation, 259p.

Reichhart, A. & Holweg, M. (2007). Lean distribution: concepts, contributions, conflicts. *International Journal of Production Research*, Vol. 45, No. 16, pp. 3699-3722

Reix R. (2002), « Systèmes d'information et management des organisations », Vuibert, 486 p.

Rice, B. F. & Caniato (2003). Building a secure and resilient supply network. *Supply Chain Management Review*, Vol. 7, No. 5, pp 22-30

Richey D. (1996) The Shingo Prize for excellence in manufacturing. *Journal for Quality and Participation*; 19(4):28-31.

Riis, J.O., Johansen, J., Waehrens, B.V. & Englyst, L. 2007. Strategic roles of manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(8): 933–48.

Robert M., David R., From Lean Manufacturing to Lean Supply Chain: A Foundation for Change, CFPIM, Lawson

Roos L.U. (1990) Japanisation in Production Systems: Some Case Studies of Total Quality Management in British Manufacturing Industry. Handelshogskolan vid Goteborgs Universitet, Goteborg.

ROSS J., VITALE M. The ERP Revolution: Surviving Versus Thriving. *Information Systems Frontiers*. 2000

Rota-Frantz K., Bel G. et Thierry C. (2001), « Gestion des flux dans les chaînes logistiques », In Compagne J., *Performance Industrielle et gestion des flux*, Edition Hermès Science, p. 153-187.

Russom, Philip, Master Data Management: Consensus-Driven Data Definitions for Cross-Application Consistency, The Data Management Institute, October 2006

S

Saaty T.L. (1996) Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process. RWS Publication, Pittsburgh.

Sagar, 1999. Available at: <http://www.dietsagar.nic.in/Research.html>

Sahay, B.S., Gupta, J.N.D, & Mahan, R. 2006. Managing supply chains for competitiveness: the Indian scenario. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(1): 15–24.

Sarkis, J. (2003). A strategic decision framework for green supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 11, No. 4, pp. 397-409

Sakakibara S., Flynn B.B., Schroeder R.G., Morris W.T. (1997) The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. *Management Science*; 43 (9):1246-1257.

Saurin T.A., Ferreira C.F. (2009) The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 39(2):403-412.

Sayuti, N.M. 2011. Critical determinants of agile supply chain in buyer and supplier relationship: A literature review and future direction. *International Journal of Business and Management Studies*, 3(1): 287–98.

Scanlon R., 2001, *Aligning Product and supply chain Strategies in the mobile phone industry*, B.S computer Science cornell University, Ithaca, NY.

SCHARWTZ L.. Une vision inédite de l'entreprise. *Logistique Magazines* N°139.
06/1999. pp.67-92. 1999.

Sebastiao, H.J. & Golicic, S.L. 2008. Supply Chain Strategy for Nascent Firms in Emerging Technology Markets. *Journal of Business Logistics*, 21(1): 75–91.

Shah R., Ward P.T. (2003) Lean manufacturing context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*; 21(2):129-149.

Shah R., Ward P.T. (2007) Defining and developing measures of Lean production. *Journal of Operations Management*; 25(4):785-805.

Sheffi, Y. & Rice, J. B. (2005). A supply chain view of the resilient enterprise. *Sloan Management Review*, Vol. 47, No. 1, pp. 41-48

Shiba S. (1995) *Le Management par Percée, méthode Hoshin*. INSEP Editions, Paris.

Shimizu K. (1999) *Le Toyotisme*. La Découverte, Paris.

Shingo S. (1985) A revolution in manufacturing: the SMED system. Productivity Press, Portland.

Shimizu K. (1999) Le Toyotisme. La Découverte, Paris.

Shingo S., “ A Study of the Toyota Production System from a industrial Engineering Cambridge, MA, 1981

Shukla, K.R., Garg, D. & Agarwal, A. 2011. Understanding of supply chain: A literature review. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST), 3(3): 2059–72.

Siebenborn T. (2005) Une approche de formalisation du processus de changement dans l’entreprise. Thèse de doctorat, Université de Savoie.

Simchi-Levi D., Kaminsky P. et Simchi-Levi E. (2000), « Designing and Managing the Supply Chain », McGraw-Hill/Irwin, 384 p.

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. & Simchi-Levi, E. 2003. Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies and case studies. Boston: McGraw-Hill.

Simons, D. & Zokaei, K. 2005. Application of lean paradigm in red meat processing. British food Journal, 107(4): 192–211.

Spalanzani A. (2003), « Evolution et perspectives de l’organisation et de la gestion industrielle: l’impact des systèmes d’informations », Présent et Futurs des systèmes d’information, In Caron-Fasan M., Lesca N., Presses Universitaires de Grenoble, p. 19-43.

Spalanzani A. et Evrard Samuel K. (2007), « L’absorption de l’incertitude dans la chaîne logistique : passé, présent et futurs », Revue Logistique et Management, vol 14, n°2.

Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of the- art literature review. International Journal of Management Reviews, Vol. 9, No. 1, pp. 53-80

Stavrulaki, E. & Davis, M. 2010. Aligning products with supply chain processes and strategy. The International Journal of Logistics Management, 21(1): 127–51.

STADLER H., KILGER C. Supply Chain Management and Advanced Planning - Concepts, Models, Software and Case Studies. Springer. 371 p. 2000.

Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, New York: McGraw-Hill

Stevens G. (1989), « Integrating the Supply Chain », *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, vol. 19, n° 8, p.3-8.

Sugimori Y., Kusunoki K., Cho F., Uchikawa S. (1977) Toyota Production System and kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system. *International Journal of Production Research*; 15(6):553-564.

Suzaki K. (1985) Japanese manufacturing techniques: their importance to US manufacturers. *Journal of Business Strategy*; 5(3):10-19.

T

Tang, C. S. (2006). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics Research and Applications: A Leading Journal of Supply Chain Management*, Vol. 9, No. 1, pp. 33

Thiétart R. A., (2003) « Méthodes de recherche en management », Dunod, Paris.

Towill, D. R. (1996). Time compression and supply chain management – a guided tour. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 15–27

U

Ughetto P. (2012) « Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement » <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>

V

Vaghefi M.R., Woods L.A., Huellmantel A. (2000) Toyota Story 2: Still Winning the Productivity Game. *Business Strategy Review*; 11(1):59-70.

Van der Vorst J.G.A.J. & Beulens, A.J.M. (2002). Identifying sources of uncertainty to generate supply chain redesign strategies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32, No. 6, pp. 409- 430

Venkat, K. & Wakeland, W. (2006). Is Lean Necessarily Green? Proceedings of the 50th Annual Meeting of the ISSS (International Society for the Systems Sciences)

VERNADAT F.B., Technique de modélisations en entreprise : application aux processus opérationnels. Edition Economica. 1999.

Vinodh, S., Sundararaj, G. & Devadasan, S.R. 2009. Total agile design system model via literature exploration. Industrial Management and Data System, 109(4): 570–88.

Vonderembse, M. A.; Uppal, M.; Huang, S. H. & Dismukes, J. P. (2006). Designing supply chains: Towards theory development. International Journal of Production Economics, Vol. 100, No. 2, pp. 223-238

Voss C.A., Robinson S.J. (1987) Application of just-in-time manufacturing techniques in the United Kingdom. International Journal of Operations and Production Management; 7(4):46-52.

Y

Yin R. K. (1994), « Case Study Research: Design and Methods », Sage Publications

Z

Zhang, X. & Chen, RA. 2006. Forecast-driven or customer-order-driven? An empirical analysis of the Chinese automotive industry. International Journal of Operations & Production Management, 26(6): 668–88.

Zhu, Q.; Sarkis, J. & Lai, K. (2008). Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. International Journal of Production Economics, Vol. 111, No. 2, pp. 261-273

Annexe 1

Enquêtes (Karl B. Manrodt., et al., 2008)

La mise en œuvre des principes "Lean" a permis à des entreprises de fabrication à travers le monde pour être plus centrée sur les besoins des clients, flexible et rentable. Comment les entreprises américaines ont adopté le Lean supply chain pour améliorer l'efficacité et réduire les coûts ?

Jones Lang La Salle, représenté par (Richard H. Thompson) est le Vice-président exécutif. En collaboration avec l'Association des Gestion des opérations (Association of Operations Management APICS). Le magazine Gestion de la logistique, (Georgia Southern University) représenté par (Karl B. Manrodt), Professeur agrégé au Département de la gestion du marketing et de la logistique et la Supply Chain Visions représenté par (Kate Vitasek) Directeur général of Supply Chain Visions, présentent l'étude de l'élaboration et l'adoption des principes du Lean dans la gestion de la supply chain management en 2008.

Certains professionnels chargés de la réduction des gaspillages, l'augmentation des nombres de tourné et la construction d'une plus grande flexibilité dans leur supply chain ont tenté d'identifier les principes clés du Lean qui peuvent être appliqués à la supply chain, et déterminer comment ces principes devraient être adoptées pour construire une adaptative, souple et collaborative supply chain.

Cette étude est basée sur les résultats d'une enquête de suivi sur les pratiques Lean dans la supply chain qui a été réalisée en 2008 à l'aide du même questionnaire de l'enquête de 2005. Les résultats mettent en évidence les contrastes et les changements dans la nature des réponses, et traitent dans le cas échéant le développement de l'évolution de l'utilisation pendant la période de trois ans entre les deux enquêtes du 2005 et 2008.

Méthodologie de la recherche

Cette étude est la deuxième dans la série des études sur le Lean supply chain(LSC). Le but initial de l'étude était de comparer le niveau d'adoption des principes du Lean à travers la supply chain. Le but de l'étude de suivi est de comprendre comment l'adoption des pratiques Lean a changé au fil du temps.

Pour l'étude de recherche originale, l'équipe de l'enquête a mené un examen de la littérature concernant les principes du Lean et comment ces principes ont été adoptés dans la supply chain.

À partir de cette recherche, ils ont identifié six attributs clés pour la LSC qui ont formé la base de l'instrument d'enquête.

APICS et le magazine Logistics Management ont envoyé une invitation à leurs membres et lecteurs, en leur demandant de participer à la deuxième enquête en ligne. Quatre cent soixante-six invités ont participé à l'étude. Ce grand échantillon a permis aux chercheurs de tirer des conclusions avec un niveau de confiance élevé.

De plus, l'équipe de recherche s'est étendue de choisir des entreprises connues pour être progressive dans la mise en œuvre des pratiques Lean et qui travaillaient pour étendre leurs efforts Lean aux partenaires de la supply chain. Ils ont utilisé des entretiens avec ces sociétés pour développer et confirmer les résultats de l'enquête.

Les participants à l'enquête

Type d'industrie :

Le segment le plus important des répondants (plus de 46 pour cent) travaillent dans des entreprises de fabrication, comme des membres APICS. Ce pourcentage est beaucoup plus faible que les 70 pour cent qu'ils ont vus en 2005. Avec une croissance correspondante dans l'étude comme une partie du secteur d'entreposage, transport de distribution en gros (23,5 pour cent contre seulement 2,9 pour cent en 2005). Ce changement peut être attribuable à la participation de Logistics Management magazine et aux efforts déployés par l'APICS pour toucher davantage de professionnels de la supply chain, ainsi qu'à l'action de promotion de l'APICS pour certifier les supply chain.

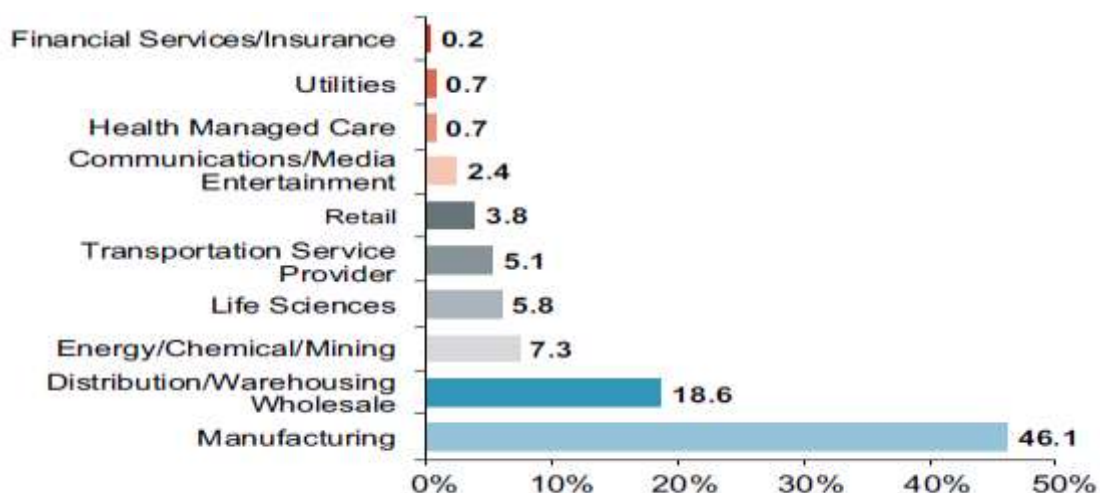


Figure Annexe 1.1- Type de l'industrie (Karl B. Manrodt., et al., 2008)

Taille de l'entreprise :

Toutes les tailles d'entreprises étaient représentées de manière équilibrée, avec 29,3 pour cent des ventes de plus de 1 milliards de dollars, 24,3 pour cent des 250 millions de dollars à 1 milliards de dollars et les autres intervenants ayant les ventes sont inférieures à 250 millions de dollars. La bonne répartition entre les tailles d'entreprise a permis de mieux comprendre si la taille a une incidence sur la capacité d'une entreprise de mettre en œuvre les pratiques du Lean.

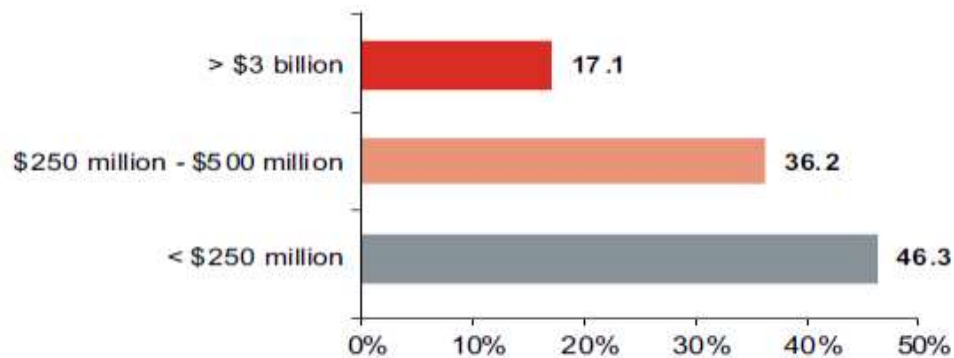


Figure Annexe 1.2 Total des ventes annuelles des répondants (Karl B. Manrodt, et al., 2008)

Comprendre la taille de l'entreprise et de l'industrie a permis de tester si la taille et le type d'entreprise aurait un impact sur les résultats.

- Est-ce que les grandes entreprises diffèrent sensiblement des petites entreprises ?
- Est-ce que certaines industries ne serait être plus loin dans l'aventure Lean que d'autres ?

Alors que les enquêteurs ont trouvé quelques différences, ils ne sont pas aussi répandus que d'abord imaginé :

- Aucun groupe de l'industrie ne semble être en tête de la course pour un LSC ;
- Les entreprises les plus petites et les plus grandes adoptaient principes LSC à des taux similaires.

Ces résultats, les mêmes qu'en 2005, ont permis de concentrer l'attention sur les changements d'année en année à partir de 2005 à 2008, sans influence de la démographie.

Les constatations

Les enquêteurs constatent maintenant des outils Lean utilisés pour réduire les gaspillages dans les activités de la Supply chain. En 2005, l'enquête a révélé, seulement 14 pour cent des

entreprises qui adoptent le Lean dans leur effort de la supply chain. La tendance, cependant, est positive : près de 30 pour cent des répondants, une catégorie qu'ils les appellent " Lean Movers " commence à adopter des principes du Lean supply chain (Karl B. Manrodt., et al., 2008).

Les Résultats les plus encourageants :

- Depuis 2005, pratiquement chaque catégorie a montré une amélioration
- Plus de 50 pour cent des utilisateurs Lean ont gagné des rapports d'amélioration
- Les Non-utilisateurs du Lean se déplacent dans le milieu de gamme et commencent à adopter certaines pratiques Lean moins mûre.

Les utilisateurs du Lean ont signalé une amélioration de la collaboration, une 'utilisation accrue des standards dans les procédés et les matériaux, la réduction du nombre SKU (unité de gestion des stocks) et les niveaux de stock, et d'une baisse générale des coûts des biens vendus par rapport aux non utilisateurs du Lean.

Annexe 2

Enquête de (Edward A Morash, 2001)

L'université de l'état de MICHIGAN représenté par le professeur EDWARD A. MORASH et ELI BROAD ont réalisé une étude pour répondre à des questions de recherche et d'étudier les stratégies de la supply chain, les capacités et les performances. Des enquêtes en 2001 ont été menées par « the council of logistics management (CLM) » aux Etats-Unis et « the canadian association of logistics management (CALM) » dans le Canada

Dans la première phase, un instrument d'enquête a été élaboré et envoyé à environ 7000 entreprises dans les États-Unis et au Canada afin d'évaluer les pratiques et les tendances de la supply chain management. L'instrument d'enquête a été d'abord individuellement pré testé sur le terrain avec les dirigeants de nombreuses entreprises participantes dans les deux pays pour la validité du contenu et de la fiabilité. Un groupe d'experts de vingt principaux praticiens de la supply chain a également été consulté pour examiner le questionnaire et de faire des recommandations supplémentaires. Basé sur les deux types de feedback, l'instrument d'enquête a été modifié et amélioré. Les éléments de l'échelle sont de type Likert et sont indiqués en bas de chaque tableau.

Toutefois, certains groupes de membres tels que les consultants et les enseignants ont été exclus de l'envoi car la mise au point de la recherche était sur les meilleures pratiques aux niveaux des entreprises. Ces deux associations professionnelles ont un vaste réseau, le groupe, les membres géographiques, et les représentent des plus grandes entreprises dans leurs pays respectifs.

Le questionnaire a été expédié par la poste à l'exécutif de haut niveau de chaque entreprise est identifié par l'association professionnelle respective, avec la lettre d'accompagnement de support de l'association professionnelle. Un total de 6887 questionnaires ont été envoyés et 1358 ont été retournés, pour un taux de réponse d'environ 20 pour cent dans chaque pays. Etude des caractéristiques des répondants et non répondants n'a pas identifié de différences significatives.

La deuxième enquête pour un groupe choisi de 111 entreprises. Ces entreprises ont été sélectionnées sur la base de jugement des experts, que ces entreprises exposent les meilleures pratiques de la classe mondiale en supply chain management et de la logistique. Les

responsables de l'enquête ont obtenu l'accord des intervenants pour servir de ces multiples sources information.

La troisième enquête concerne aussi 111 entreprises, des entretiens ont été menés dans chaque pays par les professeurs de la supply chain, un indice d'excellence a été développé par l'équipe de recherche, et chaque enquêteur évalue les entreprises dans dix domaines d'expertise logistique et de la supply chain en fonction de leurs notes d'entrevue et d'autres informations sur la société. La gamme des scores est de 70 à 185 points sur un total possible de 200 points. Ainsi, chaque entreprise a reçu un score indice d'excellence. le tiers supérieur de cet indice peut être appelé le meilleur des meilleurs (the best-of-the-best) ou le meilleur indice de référence de classe (the best-in-class benchmark). Ce groupe de référence est également appelé dans cette étude comme les meilleurs tiers des entreprises d'excellence (the top third excellent firms). la littérature comparative existante définit le tiers groupe de tête comme étant le plus pertinent de point de vue management, elles ont le meilleur indice de référence depuis le maximum des résultats d'enseignement de l'étude de la meilleure des meilleures entreprises (the best of the best firms), plutôt que ceux de la réussite modérée ou ceux "coincé dans le middle". L'objectif de la compétition en question est aussi parfois présenté comme justification supplémentaire. Ainsi, les comparaisons sont faites entre le tiers supérieur et inférieur (Botton) des entreprises afin de différencier et d'identifier clairement les meilleures pratiques distinctes.

Annexe 3

Enquête de terrain

Enquête terrain									
Cette enquête est strictement anonyme. Seule une synthèse des informations contenues sera communiquée à la Direction. NE PAS INSCRIRE d'éléments permettant de vous identifier personnellement. Merci de votre participation.									
هذا الاستطلاع لا يكشف عن هوية صاحبه، لا تعطى للإدارة سوى خلاصة عن المعلومات المستقاة منه، يجب عدم الإشارة على ما يكشف هويتكم وشكراً على المشاركة									
Rôle									
	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord					
Vision					الرؤيا	لا اتفق كليا	لا اتفق	اتفق	اتفق كليا
1 Je suis heureux de venir travailler					أنا سعيد بمجئتي للعمل				
2 Je connais la stratégie long terme de xxx (l'entreprise) pour mon service					أنا أعرف إستراتيجية XXX على المدى البعيد لقسمي				
3 J'ai reçu des objectifs de performance à atteindre clairs					توصلت بأهداف واضحة حول المردودية				
4 Mon service a une équipe de management forte et soudée					قسمي له فريق متميز قوي ومتلاحم				
5 Mon service est performant					قسمي له مردودية عالية				
6 Si nous changions nos méthodes de travail, nous pourrions faire des progrès significatifs					إذا غيرنا طرق عملنا يمكننا إحراز تقدم ملموس				
7 Les programmes d'amélioration précédents ont été un succès					البرامج التحسينية السابقة كانت ناجحة				
8 Je vois très bien comment on pourrait améliorer le fonctionnement de mon service					أرى جيدا كيف يمكننا تحسين قسمي				
9 Je reconnais qu'il y a un besoin urgent de changement					أقر بأن هناك حاجة ماسة للتغيير				
10 Le management s'engage fortement pour améliorer mon service					المسيرون يلتزمون بشدة على تغيير قسمي				
11 Je peux personnellement contribuer au changement					أستطيع شخصيا المساهمة في التغيير				
Amélioration									
					التحسين				
12 Le management de mon service passe du temps sur le terrain plusieurs fois par semaine					المسيرون يقومون عدة مرات في الأسبوع لقسمي				
13 Le management de mon service communique ouvertement					المكتب الإداري يتواصلون بانفتاح				
14 J'ai confiance dans mon supérieur hiérarchique					أنا أثق بمسؤولي المباشر				
15 Le comportement de mon supérieur hiérarchique est un exemple pour moi					سلوك مسؤولي المباشر قوة لي				
16 Mon supérieur hiérarchique me demande fréquemment comment vont les choses					مسؤولي المباشر يسأل دائما عن كيفية سير العمل				
17 Mon supérieur hiérarchique aide l'équipe à résoudre les problèmes en temps voulu					مسؤولي المباشر يساعدنا على حل المشاكل في الوقت المناسب				
18 pour résoudre les problèmes et faire aboutir des solutions					هناك تعاون كبير ما بين الزملاء لحل المشاكل وتفعيل حلولها				
19 Nous sommes aidés et soutenus par les collègues des autres départements (ex : qualité-sécurité-environnement, production, technique, rh, logistique...)					هناك مساعدة ومساندة من طرف الزملاء في الأقسام الأخرى (السلامة، الجودة الوجيهة...)				
20 Quand un problème survient, il est résolu rapidement					عند ظهور أي مشكل يتم حله بسرعة				
21 Les réunions auxquelles je participe sont efficaces					الاجتماعات التي أشارك فيها فعالة				

		Pas du tout d'accord	Pas d'accord	D'accord	Entièrement d'accord
		لا اتفق كليا	لا اتفق	اتفق	اتفق كليا
Gestion des compétences					
	تسيير الكفاءات				
22	J'ai des entretiens individuels de développement au moins une fois par an				
	أخضع لمساواة فردية مرة في السنة على الأقل من أجل تطوير معارفي				
23	Il existe un programme de développement professionnel me concernant				
	يوجد برنامج لتطوير قدراتي العملية				
24	J'ai reçu une formation adéquate AVANT de commencer dans un nouveau poste				
	تلقيت تكوينا مائسا قبل البدء في منصبتي الجديد				
25	Mon supérieur hiérarchique me donne régulièrement son sentiment sur la manière dont je remplis mon rôle. Ses conseils m'aident vraiment à progresser				
	مؤوولي المباشري بيدي دائما رأيه حول طريقة علي ، نصالحه تساعدني على التحسن				
26	J'ai l'opportunité de montrer tout mon potentiel personnel dans le cadre de mon travail				
	في إطار علي، لدي الفرصة لأبرهن على كل قدراتي الشخصية				
27	J'ai personnellement mis en place des améliorations sur mon poste de travail et j'en suis fier				
	شخصيا أنجزت تحسينات على علي وأنا فخور بذلك				
28	Je suis enthousiaste sur l'avenir à long terme de mon service				
	أنا جد متحمس ومتفائل للمستقبل الجيد لمركري				
29	Les promotions sont méritées				
	الترقيات مستحقة				
Récompenses					
	المعافاة				
30	Le management souligne publiquement les bonnes performances				
	المسيرون يعلنون للجميع على المردوديات العليا				
31	Le management réagit de façon appropriée aux contre-performances				
	المسيرون يتعاملون بحكمة في حالة المردوديات الضعيفة				
32	Mon niveau de salaire est correct, compte tenu de ce que je fais				
	مستوى اجرتي عادل بالمقارنة مع مجهوداتي				
33	Mon salaire est affecté par ma performance				
	أجرتي تتأثر بمردوديتي				
34	Je ne travaille pas plus d'heures que ce que je souhaite				
	لا أعمل أكثر من الساعات التي أتمنى				

Standard Réunion de fin de poste :

Réunion de Fin Poste	Quand : une heure avant la fin de poste	Où :
Objectif : Remonter les problèmes, commenter le suivie de production, communiquer sur l'avancement de la résolution de problèmes		Durée : max 10 min
Agenda : - Consignes pour l'équipe suivante ; - Points sur la résolution des problèmes de l'équipe précédente (traitement des irritants par exemple) - Point sur la performance de l'équipe (temps de changement, TRS, Rapport journalier, suivie horaire, production broyée et accessoire,..... - Bonne fin de journée / à demain		Participants : - Chef d'équipe - Opérateurs machine - Opérateur broyeur et tronçonnage
		Données nécessaires : - Indicateur de production à jour - Plan d'action mis à jour
		Produit fini : Remontée de problèmes sur le tableau
Règles de conduite de la réunion : Pas de résolution de problème pendant la réunion, Eviter les discussions sans fin, Préparation préalable des données nécessaires		

Standard de la réunion quotidienne de performance :

Réunion Quotidienne de Performance	Quand : 9h30	Où : Unité Tube Annelé
Objectif : - Analyser la performance de la veille (J-1) ; - Traiter s'assurer du traitement des actions de retour au standard et des irritants prioritaires - Prioriser les actions affectées aux fonctions support		Durée : 15 à 30 min
Agenda : - Point sur les actions ; - Informations générales ; - Revue des actions de la veille ; - Point sur la performance de la veille (qualité, production) ✓ Présentation des analyses des problèmes de productions ✓ Incidents passés - Nouvelles actions correctives à mener pour le lendemain - Réalisation des audits de standard prévus au tableau		Participants : Responsable fabrication, Chef d'équipe, Agent qualité, Agent de maintenance, Agent de logistique Données nécessaires : - Information générales - Avancement des actions - Feuille RQP mise à jour les superviseurs
Règles de conduite de la réunion : Pas de résolution de problème pendant la réunion, Eviter les discussions sans fin Préparation préalable des données nécessaires		Produit fini : - Plan d'action à jour - Tableau mis à jour

Standard de la réunion du comité de suivi :

Réunion de comité de suivi	Quand : 11h00	Où : Salle de formation
Objectif : - Suivre de l'avancement de la macro planning ; - Analyser la performance de la semaine (S-1) ; - s'assurer du traitement des irritants prioritaires - Prioriser les actions affectées aux fonctions support		Durée : 30 à 40 min
Agenda : - Informations générales ; - Revue de l'avancement de la macro planning ; - Revue des actions de la semaine précédente ; - Point sur la performance de la semaine précédente (qualité, production) ✓ Présentation des analyses des problèmes de productions ✓ Incidents passés - Nouvelles actions correctives à mener ;		Participants : Comité technique Données nécessaires : - Information générales - Avancement de la macro planning
Règles de conduite de la réunion : Eviter les discussions sans fin Préparation préalable des données nécessaires		Produit fini : - Plan d'action à jour - Action correctives pour le déblocage de l'avancement de la macro planning

Standard de la réunion PDP :

Réunion hebdomadaire PDP	Quand : Mardi à 11h	Où :
Objectif : - Revoir la performance de la semaine précédente et la semaine en cours ; - Equilibrer la demande et la capacité de la <u>ligne</u> de production sur 5 semaines ; - Fixer le temps et le calendrier de production pour la semaine prochaine ; - Fixer les ressources pour la semaine prochaine (horaires, d'ouverture, effectifs)	Durée : 30 min	
	Participants : - Directeur d'usine - Responsable de la planification (préparation de la réunion, commandes des clients, prévisions de stock) - Responsable fabrication.	
Agenda : - Revue des livraisons de la période en cours et de la situation du stock (comparaison entre réel et PDP-1) et validation des actions correctrices proposées ; - Revue des prévisions de livraison pour les semaines à venir, identification et validation des variations de volume et du mix par rapport au PDP-1 ; - Vérification de la capacité des stocks à absorber les variations de demande ; - Réexamen des besoins correspondants pour adaptation des ressources (approvisionnement, temps machine et main-d'œuvre)	Données nécessaires : - PIC pour les 1 à 12 mois à venir - Commandes fermes et prévisions des clients par produit pour les prochaines semaines - Situation actuelle de la production et des livraisons - Niveaux du stock	
	Produit fini : - Volumes de production et de livraison des semaines suivantes par produit - Prévisions de niveau de stock - Prévisions d'approvisionnement mises à jour et communiquées au service achat.	
Règles de conduite de la réunion : Préparation préalable des données nécessaires		

Annexe 4

