

**UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER
FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

ANNEE : 2017

THESES 2017 TOU3 2032

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement
par

NAOUAR SAMI

**TRANSFORMATION LEAN D'UN SITE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE : COMMENT
REUSSIR LA TRANSITION VERS LE LEAN MANAGEMENT ?**

15 juin 2017

Directeur de thèse : ARELLANO Cécile

JURY

Président : ARELLANO, Cécile
1^{er} assesseur : BROUILLET, Fabien
2^e assesseur : GIROD-FULLANA, Sophie

PERSONNEL ENSEIGNANT
de la Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Paul Sabatier au
1^{er} octobre 2015

Professeurs Émérites

M. BASTIDE R	Pharmacie Clinique
M. BERNADOU J	Chimie Thérapeutique
M. CAMPISTRON G	Physiologie
M. CHAVANT L	Mycologie
Mme FOURASTÉ I	Pharmacognosie
M. MOULIS C	Pharmacognosie
M. ROUGE P	Biologie Cellulaire

Professeurs des Universités

Hospitalo-Universitaires

M. CHATELUT E	Pharmacologie
M. FAVRE G	Biochimie
M. HOUIN G	Pharmacologie
M. PARINI A	Physiologie
M. PASQUIER C (Doyen)	Bactériologie - Virologie
Mme ROQUES C	Bactériologie - Virologie
Mme ROUSSIN A	Pharmacologie
Mme SALLERIN B	Pharmacie Clinique
M. SIÉ P	Hématologie
M. VALENTIN A	Parasitologie

Universitaires

Mme BARRE A	Biologie
Mme BAZIARD G	Chimie pharmaceutique
Mme BENDERBOUS S	Mathématiques – Biostat.
M. BENOIST H	Immunologie
Mme BERNARDES-GÉNISSON V	Chimie thérapeutique
Mme COUDERC B	Biochimie
M. CUSSAC D (Vice-Doyen)	Physiologie
Mme DOISNEAU-SIXOU S	Biochimie
M. FABRE N	Pharmacognosie
M. GAIRIN J-E	Pharmacologie
Mme MULLER-STAUMONT C	Toxicologie - Sémiologie
Mme NEPVEU F	Chimie analytique
M. SALLES B	Toxicologie
M. SÉGUI B	Biologie Cellulaire
M. SOUCHARD J-P	Chimie analytique
Mme TABOULET F	Droit Pharmaceutique
M. VERHAEGHE P	Chimie Thérapeutique

Maîtres de Conférences des Universités

Hospitalo-Universitaires

M. CESTAC P	Pharmacie Clinique
Mme GANDIA-MAILLY P (*)	Pharmacologie
Mme JUILLARD-CONDAT B	Droit Pharmaceutique
M. PUISSET F	Pharmacie Clinique
Mme SÉRONIE-VIVIEN S	Biochimie
Mme THOMAS F	Pharmacologie

Universitaires

Mme ARÉLLANO C. (*)	Chimie Thérapeutique
Mme AUTHIER H	Parasitologie
M. BERGÉ M. (*)	Bactériologie - Virologie
Mme BON C	Biophysique
M. BOUJILA J (*)	Chimie analytique
Mme BOUTET E	Toxicologie - Sémiologie
M. BROUILLET F	Pharmacie Galénique
Mme CABOU C	Physiologie
Mme CAZALBOU S (*)	Pharmacie Galénique
Mme CHAPUY-REGAUD S	Bactériologie - Virologie
Mme COSTE A (*)	Parasitologie
M. DELCOURT N	Biochimie
Mme DERAÈVE C	Chimie Thérapeutique
Mme ÉCHINARD-DOUIN V	Physiologie
Mme EL GARAH F	Chimie Pharmaceutique
Mme EL HAGE S	Chimie Pharmaceutique
Mme FALLONE F	Toxicologie
Mme FERNANDEZ-VIDAL A	Toxicologie
Mme GIROD-FULLANA S (*)	Pharmacie Galénique
Mme HALOVA-LAJOIE B	Chimie Pharmaceutique
Mme JOUANJUS E	Pharmacologie
Mme LAJOIE-MAZENC I	Biochimie
Mme LEFEVRE L	Physiologie
Mme LE LAMER A-C	Pharmacognosie
M. LEMARIE A	Biochimie
M. MARTI G	Pharmacognosie
Mme MIREY G (*)	Toxicologie
Mme MONTFERRAN S	Biochimie
M. OLICHON A	Biochimie
M. PERE D	Pharmacognosie
Mme PORTHE G	Immunologie
Mme REYBIER-VUATTOUX K (*)	Chimie Analytique
M. SAINTE-MARIE Y	Physiologie
M. STIGLIANI J-L	Chimie Pharmaceutique
M. SUDOR J	Chimie Analytique
Mme TERRISSE A-D	Hématologie
Mme TOURRETTE A	Pharmacie Galénique
Mme VANSTEELANDT M	Pharmacognosie
Mme WHITE-KONING M	Mathématiques

(*) titulaire de l'habilitation à diriger des recherches (HDR)

Enseignants non titulaires

Assistants Hospitalo-Universitaires

Mme COOL C	Physiologie
Mme FONTAN C	Biophysique
Mme KELLER L	Biochimie
Mme PALUDETTO M.N (**)	Chimie thérapeutique
M. PÉRES M.	Immunologie
Mme ROUCH L	Pharmacie Clinique
Mme ROUZAUD-LABORDE C	Pharmacie Clinique

(**) Nomination au 1^{er} novembre 2015

REMERCIEMENTS

Au Jury,

Je tiens à remercier Mme Cécile Arellano, présidente du jury, Enseignant-chercheur à l'Université Paul Sabatier. Je vous remercie pour votre participation à ce projet, pour votre disponibilité et pour l'honneur que vous me faite en présidant le jury de cette thèse.

Je remercie M. Fabien Brouillet pour sa participation à ce projet et pour son intérêt pour ces travaux.

Je remercie Mme Sophie Girod-Fullana pour sa contribution, je vous adresse toute ma reconnaissance.

A ma famille,

A mes parents, Hattab et Maryse pour leur soutien lors de ces 8 longues années d'études, me voici docteur en Pharmacie, plus de 30 ans après vous...

A mon frère, Skander, pour sa présence et son aide, surtout lors du stage et des longs mois à Paris... Encore merci

A ma tante, Régine, pour toutes ces années où tu m'as soutenu, sans toi, je ne serais pas là aujourd'hui...

A Tania, merci pour ta présence, ton soutien, tes encouragements durant toutes ces années, je te remercie du fond du cœur pour ces moments...

A mes amis,

A Charles et Mouaffek, pour tous ces moments partagés ensemble durant ces années...

A Geoffroy, Arnaud et aux autres pour ces moments passés...

A Vincent, pour les années aux mines, ta passion pour l'automatique...

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures :	
Figure 1: Structure fonctionnelle d'après F.W. Taylor [4]	18
Figure 2: Structure hiérarchique d'après H. Fayol [4]	19
Figure 3: Répartition statistique d'un processus	24
Figure 4: Synergie entre les approches d'amélioration [12].....	27
Figure 5: Edifice Lean d'après Fujio Cho [13].....	29
Figure 6: Analyse de processus: optimiser la VA, supprimer la NVA et minimiser l'INC [14]	32
Figure 7: Exemple de carte de contrôle: visualisation de la variation d'un processus.....	32
Figure 8: Conséquence de la survenue d'une cause spéciale de variation sur un processus	34
Figure 9: Diagramme d'Ishikawa permettant de recenser les causes de variation.....	35
Figure 10: Transition de l'organisation "traditionnelle" vers une organisation lean	36
Figure 11: 5 étapes de transformation d'une entreprise lean selon le lean thinking [15]	36
Figure 12: Structuration d'un problème par la méthode du QQQQCCP	45
Figure 13: Exemple de production non lissée (exemple inspiré de C. Hohmann [14])	54
Figure 14: Exemple d'une production lissée à la maille hebdomadaire (exemple inspiré de C. Hohmann [14])	54
Figure 15: Illustration de la méthodologie SMED	55
Figure 16: Phases d'un changement de série [19]	56
Figure 17: Classification des pertes de temps machine [20]	58
Figure 18: Classification des pertes de temps machine selon AFNOR NF E60-182 [19]...	59
Figure 19: Exemple de fiche T ou "T card"	60
Figure 20: Pyramide d'Heinrich.....	61
Figure 21: Logigramme établissant le lien entre la formulation stratégique et les leviers opérationnels [14].....	65
Figure 22: Amélioration par percée: un projet permettant une rupture en termes de performance [23]	72
Figure 23: Schématisation de l'outil de planification stratégique [13].....	73

Figure 24: Imbrication des cycles PDCA [24]	73
Figure 25: Approche globale de la transformation et illustration des dimensions [25]... ..	74
Figure 26: Exemple de feuille de route d'un site de production pharmaceutique.....	77
Figure 27: Recherche des potentiels à partir de la décomposition des temps de pertes machines	79
Figure 28: Classification des pertes de temps main d'œuvre [20]	80
Figure 29: Classification des pertes d'un flux de production [20]	82
Figure 30: Illustration d'une partie du plan d'implémentation: initiative SMED.....	86
Figure 31: OEE département conditionnement.....	89
Figure 32: OPE d'une ligne de conditionnement	90
Figure 33: Répartition des temps dévolus aux tâches en fonction des postes d'une ligne de conditionnement.....	91
Figure 34: Illustration de la situation projetée de l'initiative de rationalisation du DDL .	94
Figure 35: Détail de l'initiative de rationalisation du DDL	95
Figure 36: Détail de la cascade de réunion de performance	96
Figure 37: Cascade de réunion et emploi du temps	97
Figure 38: Illustration de la situation projetée de l'initiative de mise en place du management e la performance.....	98
Figure 39: Illustration d'un tableau de performance.....	99
Figure 40: Le modèle d'influence permettant de changer le comportement [34].....	106
Figure 41: La transposition de la vision d'entreprise en stratégie, objectifs et plans d'actions permet l'alignement vertical de la structure organisationnelle [14]	107
Figure 42: Processus de motivation et sens du système de production [14].....	111
Figure 43: La déclinaison de la vision en objectifs permet la contribution de chacun à la réalisation de la vision.....	112
Figure 44: Kata de résolution de problème selon Rother [39]	114
Figure 45: Kata de coaching selon Rother [39]	114
Figure 46: Courbe du changement et management du changement [42]	118
Figure 47: Diagramme de la sociodynamique [44]	120
Figure 48: Légende des axes du diagramme de la sociodynamique [44]	120

Tableaux :

Tableau 1: Les 7 maladies des entreprises et les 14 points de Deming [9]	21
Tableau 2 : Comparaison des principales formes traditionnelles d'organisation du travail	23
Tableau 3: Comparaison des approches d'amélioration et métaphore de la chaine [12]	25
Tableau 4: Comparaison des Causes aléatoires et spéciales de variation d'un processus	34
Tableau 5: Définition d'un problème via la méthode QQOQCCP	46
Tableau 6: Rôles et composition des différentes structures de l'organisation autonome [18]	51
Tableau 7: Comparaison entre les modèles d'entreprise dites "traditionnelles" et Lean [14]	68
Tableau 8: Avantages & limites de la structure hiérarchique [4]	71
Tableau 9: Rôles des acteurs de l'équipe projet de transformation	75
Tableau 10: Définition et exemples de la Variabilité et Rigidité d'un process [26].....	82
Tableau 11: Exemple d'initiatives	93
Tableau 12: Analyse des profils [44]	121

Annexes :

Annexe 1: Analyse taylorienne de l'inefficacité du travail [3]	126
Annexe 2: Système taylorien d'organisation du travail [3].....	126
Annexe 3: Schéma de fonctionnement du modèle économique fordiste [8]	127
Annexe 4: Organigramme du site de production alpha.....	128
Annexe 5: Illustration du déroulement du projet.....	129

LISTE DES ABREVIATIONS

- **AC** : Article de Conditionnement
- **BPF** : Bonnes Pratiques de Fabrication
- **INC** : « incidental » tache à non-valeur ajoutée nécessaire à l'exécution d'un processus
- **MOD** : Main d'Œuvre Direct
- **MOI** : Main d'Œuvre Indirect
- **NVA** : non-valeur ajoutée
- **OEE** : « Overall Equipment Effectiveness »
- **OPE** : « Overall Process Effectiveness »
- **RCPS** : « Root Cause Problem Solving » (résolution des causes racines des problèmes)
- **RFT** : « Right First Time » (bon du premier coup)
- **VA** : valeur ajoutée

GLOSSAIRE

- **Action correctives** : correction de la cause racine d'une déviation, supprime le risque de récurrence
- **Actions correctrices** : action curatives, corrigeant les symptômes
- **Empowerment** : pratique managériale basée sur le partage de l'information, des récompenses et du pouvoir avec les employés afin qu'ils puissent prendre les initiatives et les décisions pour résoudre les problèmes, améliorer le service et les performances
- **Entreprise apprenante** : « Une organisation est dite apprenante lorsque sa structure et son fonctionnement favorisent les apprentissages collectifs, en développant une logique de professionnalisation et non de qualification. Les situations de travail sont exploitées aux fins d'apprentissage. Le travail en réseau et la capitalisation sont privilégiés, les échanges et la communication organisés. L'évaluation fait partie des pratiques courantes, elle est reconnue comme source de connaissances. L'encadrement, fortement impliqué, s'attache à mettre en cohérence management de la formation et management des compétences » [39]
- **Gemba** : atelier de production
- **KPI** : l'indicateur clé de performance (« key performance indicator ») est une mesure ou un ensemble de mesures braquées sur un aspect de la performance
- **Lead Time** : temps de défilement ou temps de traversée d'un produit conforme à travers un processus.
- **Médicament Bio-similaire** : Pour qu'un médicament soit considéré comme bio-similaire du produit biologique de référence, il doit présenter les mêmes caractéristiques que celui-ci sur les points suivants :
 - Principe actif
 - Forme pharmaceutique
 - Propriétés physicochimiques
 - Propriétés biologiques.

En outre, les essais cliniques doivent avoir prouvé son équivalence en termes d'efficacité thérapeutique et d'innocuité.

- **Médicament Générique** : On entend par médicament générique d'un médicament de référence « une spécialité qui a la même composition qualitative et quantitative en principes actifs, la même forme pharmaceutique et dont la bioéquivalence avec la spécialité de référence est démontrée par des études de biodisponibilité appropriées ». [Article L.5121-1 du code de la Santé publique]
- **Mix-up** : contamination croisée entre deux lots de production
- **Obeya Room** : grande salle où se réunit une équipe chargée de traiter une problématique ou un projet ; par extension, nom d'une méthode de management visuel des projets [13]
- **Vision** : Description d'un état futur et désirable de l'organisation

TABLE DES MATIERES

Remerciements	5
Table des illustrations	6
Figures :	6
Tableaux :	8
Annexes :	8
Liste des abréviations.....	9
Glossaire.....	10
Table des matières	12
Introduction	15
I Le Lean Management	17
I.1 Naissance du Lean	17
I.1.1 Histoire de l'industrialisation moderne:	17
I.1.2 Autres méthodes d'amélioration.....	23
I.1.3 Complémentarité des méthodologies	27
I.2 Piliers du Lean Management.....	28
I.2.1 Les concepts fondateurs du lean (TPS).....	28
I.2.2 La démarche lean ou « lean thinking »	36
I.2.3 Les 14 principes du modèle Toyota selon Jeffrey Liker	38
I.3 Les outils du Lean Manufacturing	41
I.3.1 Les outils de base d'un atelier lean.....	41
I.3.2 Les outils stratégiques du lean manufacturing.....	46
I.3.3 La production lean: produire en juste à temps	51
I.3.4 Excellence des équipements et Total Productive Maintenance.....	57

I.4	Conclusion Partie I : Le Lean management mobilise une entreprise autour d'une vision	65
II	Amélioration par percée : transformer un site de production pharmaceutique pour améliorer la performance de manière significative	67
II.1	Pourquoi une transformation ?.....	68
II.1.1	Différences entre les modèles d'entreprise	68
II.1.2	Prérequis d'une entreprise "lean"	69
II.1.3	Limite du lean manufacturing, avènement du lean management	69
II.2	Méthodologie d'un projet de transformation	71
II.2.1	Contextualisation : Présentation du site de production.....	71
II.2.2	Présentation d'un projet de transformation	72
II.2.3	Les phases du projet	77
II.3	Résultats obtenus : exemple de transformation d'un atelier de conditionnement	89
II.3.1	Analyse des potentiels	89
II.3.2	Mise en place des solutions d'amélioration	93
II.4	Conclusion Partie II : La transformation lean au cœur des enjeux industriels	102
III	Analyse des facteurs de succès d'une démarche de transformation	103
III.1	Prioriser la démarche, la transformation des valeurs pour des performances pérennes	103
III.1.1	Critiques et limites de l'application lean dans le contexte occidentale ...	103
III.1.2	Importance des valeurs.....	105
III.1.3	Commencer par l'engagement de la direction	107
III.2	Vers une performance humaine	108
III.2.1	Processus de motivation	108
III.2.2	Culture de la performance collective.....	112
III.2.3	Culture du progrès permanent	113
III.3	Accompagnement du changement	115

III.3.1	Mission du “lean” manager	115
III.3.2	Résistance au changement	118
III.3.3	Communiquer la transformation	122
III.4	Conclusion Partie III : La réussite d’une transformation est une réussite collective, recentrons nous sur l’humain	124
	Conclusion	125
	Annexe	126
	Bibliographie	130

INTRODUCTION

L'industrie pharmaceutique est confrontée ces dernières années à un **changement de son business model** [1]. Les laboratoires historiques du secteur pharmaceutique connaissent une **concurrence** importante en raison de l'entrée sur le marché des **généralistes**. L'apparition des génériques a engendré une **diminution** de leurs **parts de marché** ainsi qu'une diminution de leurs **marges**.

Les grands groupes pharmaceutiques **peinent à trouver** de nouveaux **leviers de croissance**. L'augmentation du coût de développement et la diminution du nombre de molécules innovantes ralentissent le renouvellement du portefeuille de produit.

Néanmoins, un nouveau secteur est annoncé comme porteur d'avenir. Il s'agit des médicaments issus des biotechnologies, ou bio-médicaments. Ces médicaments concernent principalement des thérapies anticancéreuses. Le coût R&D de ces biomédicaments reste élevé et leur rentabilité sur le long terme n'est pas encore garantie [2].

L'**accroissement des contraintes** pousse les industries pharmaceutiques à **améliorer leurs outils de production** afin de rétablir leurs marges. Le **lean management** apparaît comme étant la voie à suivre afin de diminuer les **coûts de production**, et ainsi d'améliorer l'**efficacité** des sites de production.

Le lean management, apparu au Japon dans la seconde moitié du XXe siècle, repose sur des valeurs managériales et des outils qui ont fait leurs preuves. Le **lean** est une approche visant à **identifier** et éradiquer les **pertes** par un processus de progrès permanent, tout en **améliorant le flux de valeur**.

L'objectif du lean manufacturing est de minimiser les pertes en maximisant la valeur ajoutée du produit :

- « Le bon produit » : qualité attendue par le client, bon du premier coup ;
- Au « bon moment » : lead time minimum, flexibilité et adaptation aux marchés.

C'est dans ce contexte que de grands groupes amorcent la **transformation lean** de leurs sites, avec pour objectif, non plus l'application des outils du lean manufacturing, mais la transformation de l'entreprise en la convertissant au lean management. L'**objectif** de ce projet est d'initier une **rupture en matière de performance** afin:

- D'augmenter la **compétitivité**. La compétitivité se définit comme l'aptitude pour une entreprise, à faire face à la concurrence effective ou potentielle ;
- D'augmenter la **productivité**. La productivité est définie comme le rapport entre une production et les ressources mises en œuvre pour l'obtenir ;
- D'augmenter l'**agilité**. L'agilité peut se définir comme l'aptitude que les organisations ont de réagir rapidement pour s'adapter quasi instantanément aux évolutions et modifications de leur environnement.

I LE LEAN MANAGEMENT

I.1 Naissance du Lean

I.1.1 Histoire de l'industrialisation moderne:

I.1.1.1 Taylorisme : avènement de l'organisation scientifique du travail

Le taylorisme est une vision de l'entreprise développée par Frederick Winslow Taylor au début du XXe siècle. La fin du XIXe siècle est marquée par le développement de la deuxième révolution industrielle, et par « l'émergence d'une nouvelle catégorie d'acteurs étroitement liés à cette révolution, les ingénieurs » [3]. Ces derniers seront à l'origine d'un « puissant mouvement de rationalisation industrielle », donnant naissance à l'usine du XXe siècle.

La vision de F.W. Taylor repose sur une **organisation scientifique du travail** ainsi qu'une **doctrine sociale** [3].

L'organisation scientifique du travail repose sur les principes de **division verticale du travail** et **division horizontale des tâches**.

La division verticale du travail correspond à une « **maîtrise totale par le personnel d'encadrement de la détermination des temps et des modes opératoires** » [3]. Cette division a pour objectif d'améliorer la productivité par une démarche scientifique visant à déterminer la « seule bonne façon d'effectuer une tâche » (« the one best way ») (Annexe 1 page 126) [3]. L'organisation scientifique du travail aboutit ainsi à un **transfert du savoir empirique des artisans vers les bureaux méthodes qui rationalise ce savoir**, cloisonnant ainsi les rôles et responsabilités des ouvriers spécialisés et de leur hiérarchie.

La division horizontale des tâches a pour objectif d'**assigner une « tâche » par ouvrier**. L'attribution d'une tâche a pour objectif de faire « **correspondre** » **nature de la tâche et compétence de l'ouvrier**. Taylor parlera de « first-class men » lorsque l'ouvrier est « adapté » à la nature de la tâche [3]. Cette vision du travail humain vise l'augmentation de la productivité, l'automatisation et la standardisation des gestes opératoires. Cette division horizontale des tâches évoluera ensuite en une parcellisation, s'accompagnant d'une

déqualification des ouvriers. Ces derniers ne devront désormais maîtriser qu'un **nombre réduit de tâches élémentaires**, lesquelles seront standardisées et chronométrées.

L'exécution de ces tâches élémentaires impose un **caractère répétitif et aliénant** au travail ouvrier, de fait, une **motivation numéraire** devient plus importante, tout en étant **conditionnée au rendement**. Le salaire à la « pièce » est antérieur au Taylorisme, mais « le fait que l'ouvrier qui travaille à la cadence fixée puisse gagner un salaire plus élevé » est essentielle pour Taylor [3]. Ce moyen de rémunération n'a pas pour objectif « d'obtenir de l'ouvrier qu'il augmente volontairement sa cadence », mais de faire accepter le système de production, qui requiert l'obéissance aux instructions (et donc aux cadences) [3].

Cette division verticale et horizontale du travail aboutit à une structure fonctionnelle, dans laquelle l'ouvrier possède autant de supérieurs hiérarchiques qu'il existe de fonctions différentes au sein de la structure.

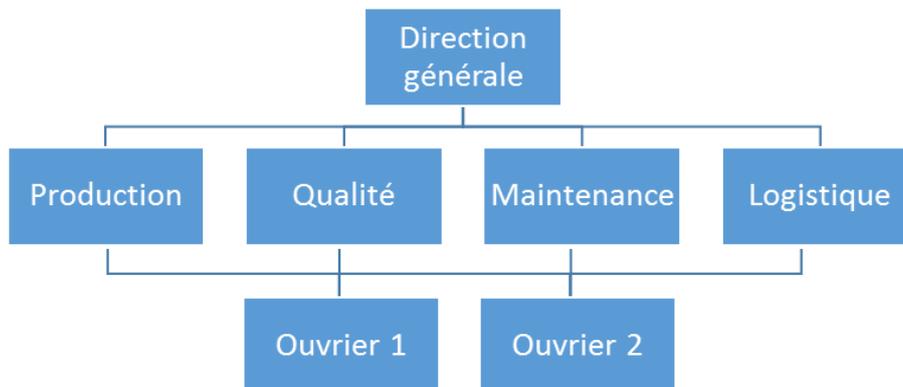


Figure 1: Structure fonctionnelle d'après F.W. Taylor [4]

Cette organisation du travail est accompagnée d'une **doctrine sociale**, d'après laquelle les **ouvriers et les employeurs ont des intérêts convergents**. L'augmentation de la productivité étant réalisée par augmentation et rationalisation des rythmes de travail, l'adhésion à cet objectif doit être intériorisée par les ouvriers via un salaire motivant (Annexe 2 page 126) [3]. L'ouvrier est ainsi dans une situation telle que la « seule stratégie gagnante » est de faire sienne la logique du système [3].

Remarque : L'organisation de l'entreprise est réalisée sous diverses formes au début du XXe siècle. Les structures organisationnelles présentées par A. Diemer dans ses travaux exposent plusieurs structures [4]: la structure fonctionnelle de Taylor représentée dans la figure 1 n'est pas le seul modèle, la structure hiérarchique proposée par Fayol en figure 2 est basée sur le concept d'unité de commandement dans laquelle existe une relation de subordination vis-à-vis du supérieur hiérarchique.

La structure hiérarchique permet de clarifier les responsabilités des collaborateurs mais est source de cloisonnement des organes de l'entreprise.

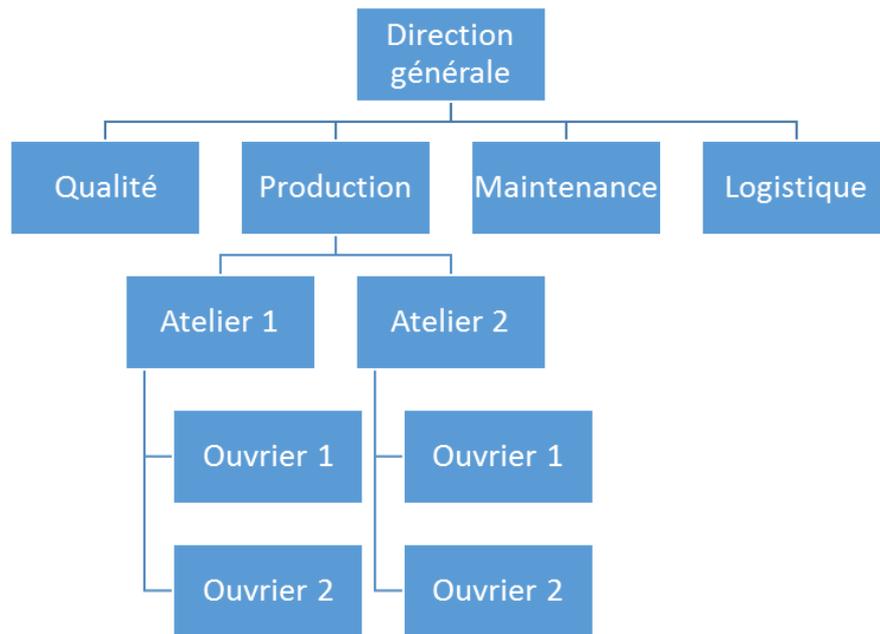


Figure 2: Structure hiérarchique d'après H. Fayol [4]

1.1.1.2 Fordisme : de la théorie à la pratique, comment changer l'industrie automobile

Le Fordisme correspond à un modèle organisationnel d'entreprise développé au sein de l'entreprise Ford en 1908. Le modèle de Henry Ford repose sur l'organisation scientifique du travail développée par Taylor. La mise en pratique du taylorisme est complétée par la création de **ligne de montage avec travail à la chaîne**, une **standardisation** des process et du produit final, une plus **forte parcellisation** des tâches ainsi que par **l'augmentation du salaire** ouvrier [5].

La parcellisation des tâches est complétée par **l'instauration d'un travail à la chaîne**, où ce ne sont non plus les ouvriers qui se déplacent mais le produit. La création de ces lignes de montages avec travail à la chaîne permet une forte **augmentation de la productivité** en supprimant le temps de déplacement des ouvriers. Le **flux continu** de la chaîne de production **instaure une cadence** dans la réalisation des tâches standardisées, devenue désormais répétitives.

L'approfondissement des travaux de F. Taylor par H. Ford aboutit à une très **forte standardisation** des produits. La production à la chaîne **ne permet plus** les temps **d'ajustement** auparavant nécessaires. Les pièces standardisées permettent de **supprimer les temps morts**, et de faire des **économies d'échelles importantes**. Le temps de montage des Ford T a atteint 93 min contre 10 à 15h pour les concurrents [5].

La standardisation des pièces et des méthodes de production modifie l'industrie automobile, jusqu'alors « artisanale ». Le **savoir-faire des ouvriers** n'est **plus nécessaire** et les méthodes de production dépendent des techniciens responsables organisant le travail. Cette organisation du travail aboutit à une **déqualification de l'ouvrier-artisan**, qui ne devient plus qu'un ouvrier spécialisé n'accomplissant qu'une tâche répétitive et standardisée. La modification des conditions de travail ouvrier aboutit à une **augmentation du turnover**, de **l'absentéisme** et de revendications sociales.

Henry Ford **fidélise ses ouvriers** grâce à la redistribution des gains de productivité via le « **5 dollars a day** » (doublement du salaire journalier, passant à 5 \$ par jour). Cette redistribution permet d'attirer les ouvriers motivés et de les maintenir à leurs postes **afin d'éviter les pertes de productivité** dues au « turnover ». Ceci permet aussi l'augmentation du pouvoir d'achat. En effet, la hausse du pouvoir d'achat repose sur la hausse des revenus et la baisse des prix, or « la transmission du pouvoir d'achat par la baisse des prix est moins efficace que par la hausse des revenus » [6].

Cette politique permet la compensation de la pénibilité du système productif de Ford. L'association conjuguée de la **hausse du pouvoir d'achat** à la **diminution du coût de la Ford T** (de 825 \$ au lancement à 260 \$ en 1921 contre 2000 \$ pour la concurrence) permet de **rendre accessible l'automobile** au plus grand nombre [7].

Le modèle de production fordiste est également un modèle économique. Le gain de productivité et la standardisation permettent une production en Masse et la génération de profit. La redistribution d'une partie du profit permet la hausse de pouvoir d'achat et ainsi de soutenir une consommation de masse [8]. L'**adéquation** de la **production de masse** avec la **consommation de masse** permet de **boucler le modèle de croissance fordiste** (Annexe 3 page 127).

L'émergence de nouvelles contraintes, telles que la concurrence internationale, la saturation de la demande et l'exigence croissante des clients, a remis en question ce modèle.

I.1.1.3 Toyotisme : faire plus avec moins

Le toyotisme désigne un système de production mis en place par le constructeur automobile japonais Toyota. Mis en avant à partir de 1962, le toyotisme est né au lendemain de la seconde guerre mondiale, dans un contexte où le Japon doit reconstruire son industrie. Le toyotisme puise sa **démarche** et sa « philosophie » dans les **travaux de W. Edwards Deming**, statisticien américain. Les travaux de Deming ont connu un succès important auprès des cadres japonais. Ainsi, les 7 maladies mortelles de l'entreprise et les 14 points de Deming, rappelés ci-dessous (tableau 1), ont inspiré les valeurs du management japonais d'après-guerre [9] [10].

Les maladies mortelles des entreprises	Les 14 points de Deming
Manque de constance dans les objectifs	Garder le cap
	Adopter la nouvelle philosophie
Focalisation sur des profits à court terme	Ne pas se reposer sur le contrôle final
	Ne pas acheter au plus bas prix
Evaluation de la performance, salaire au mérite et entretien annuel	Planifier mieux
	Former en permanence
Nomadisme des managers	Instituer le leadership
	Chasser la crainte
Gestion comptable de l'entreprise	Casser les barrières entre les services
	Eliminer les slogans
Coûts médicaux excessifs	Supprimer les quotas
	Permettre aux salariés d'être fiers de leur travail
L'excès de compensations	Instituer un programme de développement personnel
	Mobiliser l'ensemble du personnel

Tableau 1: Les 7 maladies des entreprises et les 14 points de Deming [9]

Le toyotisme est né de l'appropriation par Kiichiro Toyoda (fils du fondateur de Toyota) & Taiichi Ohno (ingénieur), des travaux de Deming et des écrits de H. Ford. Le toyotisme **conserve une division verticale** du travail, il y a néanmoins **prise en compte des avis** et des

compétences des **opérationnels** dans un processus de diagnostic et de résolution de problème.

La **division horizontale du travail disparaît** au profit d'une plus grande polyvalence opérationnelle. De plus, les ouvriers ont pour prérogative de **partager les problèmes avec l'encadrement** à travers un processus de recherche de solutions correctives et correctrices des problèmes.

Cette approche permet le **décloisonnement des services** et des responsabilités respectives ; ceci améliorant la confiance et la collaboration. La parcellisation des tâches existant sous le fordisme n'existe pas dans le système de production Toyota, privilégiant le **travail d'équipe** et la **polyvalence des ouvriers**. L'**amélioration** du système de production de façon **continue** et participative permet d'**éviter** la **déqualification** des opérateurs (contrairement au taylorisme) et d'exploiter leurs expertises à travers la démarche PDCA (roue de Deming).

Au-delà de l'organisation du système de production, le toyotisme prône une **production en juste à temps** et une **qualité opérationnelle**. Ces deux concepts sont les deux piliers du « Toyota Production System » que nous développerons plus tard (1er pilier: le Juste à temps et 2e pilier: Jidoka). Le **système** de production de Toyota se révèle **plus efficient** car permet de « produire plus avec moins », mais il ne montre son intérêt qu'en période de forte compétitivité, avec augmentation des contraintes. Ses avantages n'apparaissent qu'à partir de 1973. Le **choc pétrolier** provoque une augmentation du prix du pétrole (x4), **exposant** alors l'**industrie américaine** à de nouvelles **contraintes**. L'augmentation de ces contraintes met en difficulté l'industrie automobile américaine, qui est alors confrontée à la concurrence de plus en plus importante de l'industrie nippone [11].

	Taylorisme	Fordisme	Toyotisme
Principes	<ul style="list-style-type: none"> - Division du travail horizontale - Division du travail verticale - Introduction du chronomètre et d'une surveillance pour limiter les temps morts 	En + du taylorisme : <ul style="list-style-type: none"> - Travail à la chaîne - Standardisation des pièces - Approfondissement du machinisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Division verticale du travail - Autonomisation - Juste à temps - La demande commande la production
Travail des ouvriers	Répétitif et intensif	Idem taylorisme	Polyvalent et cadencé
Salaires	A la pièce	« Five dollars a day »	De base et primes au mérite
Production	De masse et standardisée	Idem taylorisme	Diversifiée et personnalisée

Tableau 2 : Comparaison des principales formes traditionnelles d'organisation du travail

I.1.2 Autres méthodes d'amélioration

I.1.2.1 Méthodologie 6 sigma : de la maîtrise statistique des processus à la satisfaction client

L'approche 6 sigma (ou 6 σ) est une méthodologie de management visant l'**amélioration de la qualité** et de l'**efficacité des processus**. L'approche 6 σ repose sur une approche statistique de **maîtrise des processus**, apparu en 1985 au sein de Motorola. Cette méthodologie a pour objectif de **diminuer la variabilité** des processus et de **diminuer le taux de rebut** à hauteur de 3,4 défauts par millions d'unités produites.

L'approche 6 σ consiste en une amélioration du processus de production, de manière à ce que le produit final **respecte les critères de conformité**. Le **contrôle** de ce critère en **cours de fabrication** a pour but de **surveiller** la fabrication en détectant la **dérive** du processus **avant** qu'il ne **génère des non-conformités**. Le contrôle s'effectue sur des échantillons de faible quantité, les résultats obtenus sur un prélèvement donnent lieu au calcul de paramètres statistiques tels que la moyenne et l'écart-type σ (figure 3 ci-contre)

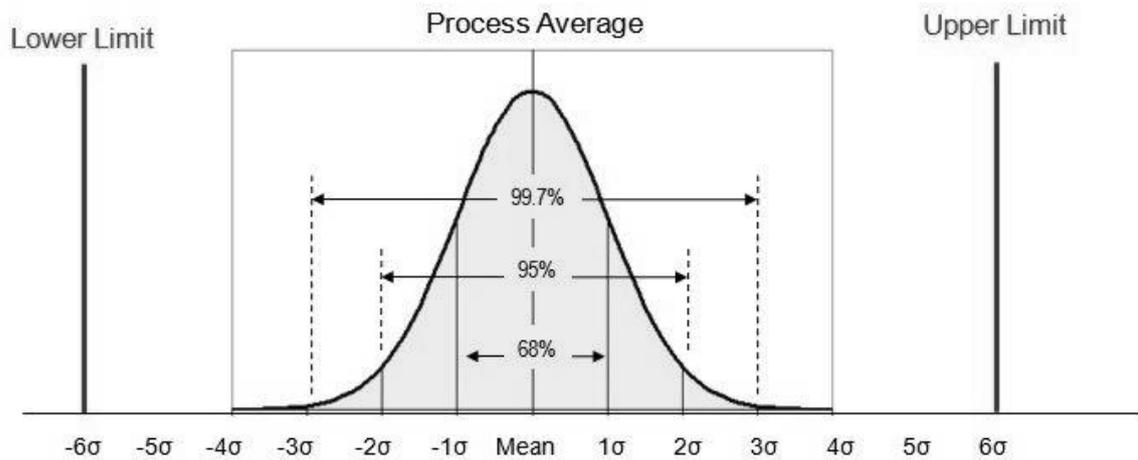


Figure 3: Répartition statistique d'un processus

L'**écart-type** permet la **mesure** de la **distribution** des échantillons autour de la moyenne, et **rend** ainsi **compte de la variabilité** ou dispersion d'un processus. La méthode consiste à créer des processus tels que la dispersion des critères de conformité des produits soit comprise dans un intervalle de + ou - 3 σ par rapport à la moyenne.

L'objectif est de maîtriser le processus de manière à réduire drastiquement les déviations. Cet objectif permet d'**accroître la satisfaction client** et d'augmenter l'**efficacité** (efficience et performance) des processus de production. L'approche 6 σ sous-tend que produire mieux est plus rentable que corriger les défauts. L'approche qualité change en passant de contrôle qualité éliminant les non-conformités à la maîtrise statistique des processus de production.

La méthodologie, initialement **basée** sur les outils de la **maîtrise statistique des processus** (MSP), s'est développée en intégrant des outils managériaux d'amélioration des processus. Elle permet d'**investiguer les sources d'anomalies** en se basant sur des analyses causales des modes de défaillance (utilisation de l'AMDEC : Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité) et des plans d'expérience. La **résolution de problème** est réalisée à travers une approche DMAIC :

- Définir : caractériser le problème, les besoins et objectifs
- Mesurer : quantifier le problème en récoltant des informations
- Analyser : déterminer les causes racines des dysfonctionnements
- Améliorer (« improve ») : améliorer le système en éradiquant les causes des défauts
- Contrôler : évaluer les solutions et maintenir la performance

I.1.2.2 La théorie des contraintes : l'optimum global n'est pas égal à la somme des optima locaux

La théorie des contraintes peut être décrite comme une méthodologie d'amélioration permanente et une philosophie managériale, développée par Eliyahu Goldratt. L'auteur de cette théorie expose dans son livre « The Goal », la vision des contraintes s'appliquant aux systèmes. Une **contrainte** est définie comme un **facteur limitant l'efficacité d'un système**. Appliquées à un système de production, les contraintes sont responsables de la **limitation du « throughput »**, ou débit de sortie du processus goulot. L'amélioration d'un processus peut être rationalisée par l'amélioration du sous-processus sur lequel la contrainte la plus importante s'exerce (amélioration du « throughput »). Ces contraintes apparaissent comme les **principaux leviers d'amélioration**.

	Approche d'amélioration traditionnelle	Approche TOC
Mesure de la performance	Poids de la chaîne	Résistance à la traction
Processus d'amélioration	Allègement d'un maillon permet l'allègement de la totalité de la chaîne	Renforcement d'un maillon quelconque ne permet pas le renforcement de la chaîne : nécessité de renforcer le maillon le plus faible
Logique de mesure de la performance	Performance globale = somme des performances locales	Performance globale = performance du goulot

Tableau 3: Comparaison des approches d'amélioration et métaphore de la chaîne [12]

La théorie des contraintes s'articule autour de neuf règles :

1. **Equilibrer les flux** et non les capacités : l'organisation des systèmes de production en processus ne permet pas l'équilibrage des capacités de production. Il est plus efficient d'obtenir un flux continu tout au long du process, en synchronisant la cadence des processus sur-capacitaire sur la cadence du goulot.
2. Assurer l'**exploitation maximale de la ressource goulot** : la perte de temps (capacité, performance) sur un goulot est une perte pour tout le système, le goulot représente la limite capacitaire, son arrêt ne peut être rattrapé.

3. **Ne pas améliorer les ressources non-goulot** : l'amélioration de la performance des ressources non-goulot n'améliore pas la performance de la chaîne, et est donc inefficace.
4. **Utiliser efficacement les ressources non-goulot** : l'activation des non-goulots doit être déterminée par les contraintes du système. L'activation des processus non-goulot doit être soumise aux contraintes de l'ensemble du processus et non en fonction de leurs capacités.
5. **Utiliser les ressources et non simplement les activer** : il est nécessaire de rationaliser l'utilisation des ressources afin qu'elle soit utile au « Throughput ». L'utilisation rationnelle d'un processus s'oppose à l'activation car l'activation aura pour objectif de maximiser l'usage pour améliorer les indicateurs de productivité, sans nécessairement participer à la génération de « Throughput ».
6. **Déterminer les niveaux de stocks et du débit de sortie par les contraintes s'exerçant sur la ressource goulots** : d'après la loi de Little, le temps d'attente (lead time), le stock (ou encours) et le débit d'un système sont liés par la relation :

$$WIP = T * Lt$$

- WIP : valeur de l'encours en unité
- T : débit en unités / unités de temps (= throughput)
- Lt : lead time ou temps de traversée du système en unités de temps

Ainsi, une minimisation du temps de traversée (paramètre important dans un environnement où le « time to market » est primordiale) nécessite une adéquation entre l'encours et le débit du goulot.

7. **Fractionner les lots de fabrication en lots de transfert** : Le fractionnement d'un lot de fabrication en lots de transfert permet l'engagement de lot de fabrication sur plusieurs ateliers (parallélisation des processus). De plus, l'engagement d'un lot de transfert sur un atelier aval N+1 peut être réalisé avant finalisation de l'ensemble du lot de fabrication sur l'atelier N.
8. **Ajuster la taille des lots de fabrication** : La fixation de la taille de lot nuit à la flexibilité et à la réactivité des systèmes de production.
9. **Prendre en compte les contraintes simultanées** lors de l'émission de programmes de fabrication : La planification et l'ordonnancement se base sur le goulot qui dicte la cadence (pacemaker). Le goulot ne doit impérativement pas s'arrêter.

I.1.3 Complémentarité des méthodologies

Les différentes méthodologies d'améliorations perpétuelles possèdent certaines spécificités :

- La **théorie des contraintes** met l'accent sur l'**optimisation du « throughput »** afin d'améliorer la performance globale du système de production, de manière à optimiser le flux de valeur ajoutée.
- La méthodologie **6 sigma** vise à maîtriser avec le plus haut niveau de rigueur la **variabilité** et améliorer la qualité attendue par le client.
- La méthodologie du **lean management** permet d'adopter une approche managériale visant l'amélioration sans cesse des processus via la **suppression des gaspillages**. L'application synergique de ces méthodes permettrait de focaliser les initiatives lean sur le « maillon faible » de manière à améliorer rapidement le « throughput », et de maîtriser la qualité par les outils statistiques.

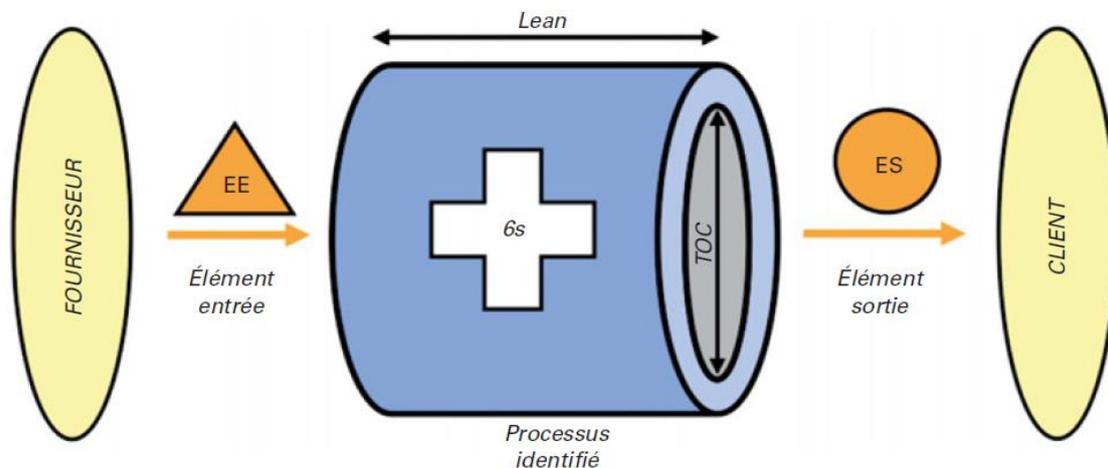


Figure 4: Synergie entre les approches d'amélioration [12]

I.2 Piliers du Lean Management

Le « lean » désigne un système capable de **produire de plus en plus de valeur** avec de **moins en moins de ressources**.

Conceptualisé durant les années 90 par deux chercheurs du Massachusetts Institut of Technology, James P. Womack et Daniel T. Jones dans leur livre « The machine that changed the world », la méthodologie apparaît comme un **changement de paradigme** dans le système de production. Cette méthodologie se caractérise par :

- **La focalisation** étroite sur les **besoins des clients** et sur la valeur à créer pour les satisfaire ;
- **La suppression** systématique des « **Gaspillages** » dans le processus ;
- La mise en place de **flux tendus** pour réduire le « lead time », les stocks, les coûts et mettre à jour les problèmes.

I.2.1 Les concepts fondateurs du lean (TPS)

Les principes fondateurs du lean sont issus des fondements du **Toyota Production System**. Le TPS repose lui-même sur des **principes de pérennité et de qualité**, émanant des principes de W. Edward Deming (tableau 1 page 21), figure du management de la qualité et contributeur au redressement industriel Japonais d'après-guerre.

La méthodologie lean ne peut être appliquée que s'il y a **partage des valeurs** sur lesquels l'entreprise se fonde, via un **apprentissage du travail collectif**. L'adhésion de l'ensemble des employés dans la **réduction des « mudas »** (gaspillages) est primordiale, ce qui signifie que l'ensemble des employés s'engagent dans la **maximisation de la valeur ajoutée** par la **minimisation des ressources**.

Les concepts fondateurs du lean sont représentés communément sous la forme d'un édifice comportant un fronton, deux piliers et des fondations. Le fronton porte les objectifs de l'entreprise, les piliers sont les concepts permettant de soutenir les objectifs, tandis que les fondations représentent les prérequis indispensables pour ancrer l'édifice.

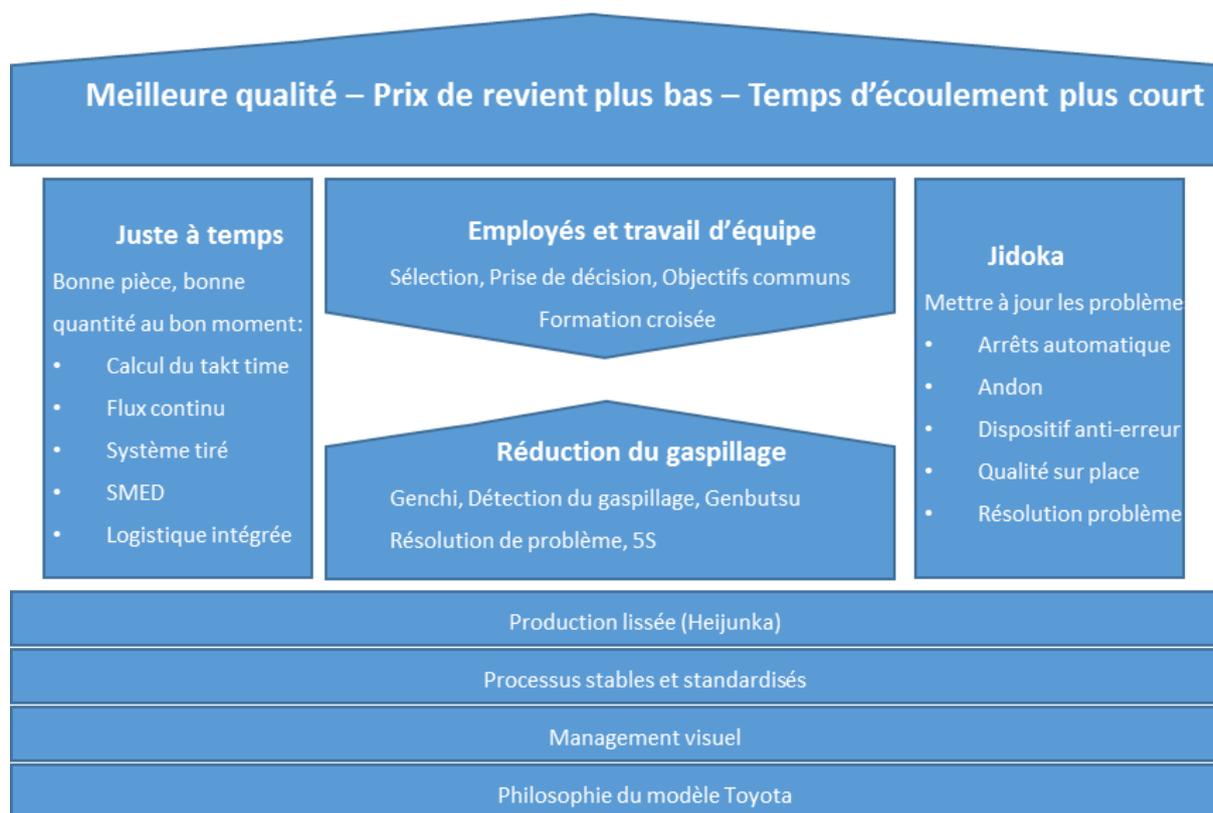


Figure 5: Edifice Lean d'après Fujio Cho [13]

I.2.1.1 Fronton de l'édifice lean

Le fronton de l'édifice lean porte les objectifs et **fondement de la valeur de l'entreprise**. Ces objectifs sont la **meilleure qualité** du produit ou service, le **prix de revient le plus bas** (associé à une meilleure compétitivité) et le **temps d'écoulement le plus court**. Ces objectifs représentent le **triolet qualité-coût-délais** aujourd'hui de rigueur dans toutes les entreprises. Ces objectifs multiples trouvent leur unicité dans la **satisfaction client**. La satisfaction client n'étant jamais acquise, l'atteinte des objectifs qualité-coût-délais apparaît comme un « **voyage et non pas comme une destination** » [14].

I.2.1.2 1er pilier: le Juste à temps

Le juste à temps est un concept dans lequel le **bon produit** (ou service) et la bonne quantité doivent être fournis au **bon moment**. La gestion de la production en juste à temps a pour objectif de satisfaire la rapidité de mise à disposition du produit pour le client. Elle a comme corollaire la minimisation des niveaux de stock et d'encours, permettant d'améliorer l'efficacité du système de production.

Il est à noter que la réduction des stocks et encours sont la conséquence d'une meilleure maîtrise des processus de production. La diminution des stocks et des encours ne peuvent

constituer à eux seul un objectif car le gain reste limité au regard d'un potentiel risque de rupture de la chaîne de production.

Afin de remplir les objectifs de fourniture de la valeur (qualitativement et quantitativement) à date, les outils de gestion du flux suivants peuvent être employés :

- « **Takt time** »
- **Flux continu**
- **Système tiré**
- **SMED** ou changement d'outil rapide

I.2.1.3 2e pilier: Jidoka

Le Jidoka peut se traduire par « automatisation » ou **automatisation intelligente** [13]. Le premier objectif du Jidoka est de rendre la **machine autonome** en séparant son travail de celui de l'homme. De cette manière, l'automatisation des équipements aboutit à un **gain de productivité**, tout en permettant la **concentration du travail humain** sur des tâches à plus forte **valeur ajoutée**.

Le second objectif est de **stopper la production** de manière automatique en cas de **détection de défauts** afin d'éviter la production de produits défectueux. L'utilisation des compétences des opérateurs est ainsi plus importante via :

- L'apport de contremesure rapide afin de redémarrer la production ;
- La recherche et l'éradication des causes racines du problème.

Cette approche privilégie la **qualité opérationnelle** (sur place), afin de ne pas mobiliser de ressources pour produire un produit non attendu. Il s'agira de mobiliser toutes les compétences afin de résoudre le problème et consolider le processus, ainsi se construit la qualité. Les outils du Jidoka sont :

- **L'ANDON ;**
- La **matrice d'auto-qualité ;**
- Le **poka-yoké.**

I.2.1.4 Fondations de l'édifice lean

Les fondations de l'édifice représentent les **concepts et valeurs indispensables** à l'édification des outils du lean manufacturing. Par analogie, si les piliers sont représentés essentiellement par des outils, les fondations sont essentiellement constituées de principes et de valeurs nécessaires pour un management « lean ». Tous **manquements** à ces principes

et valeurs **déstabilisent l'édifice** et amenuisent les performances et la pérennité des outils déployés.

La démarche lean repose sur des démarches de **réduction des gaspillages**, de **stabilité des processus** et sur un **ancrage du management sur le terrain**. Les fondations lean sont également constituées d'outils tel que :

- La standardisation ;
- Le Kaizen ;
- Le 5S ;
- Le management visuel.

I.2.1.4.a La chasse aux gaspillages

La démarche lean repose en grande partie sur l'**amélioration** de l'**efficience** des processus en **retirant la non-valeur ajoutée** à ces derniers. L'identification et l'élimination des gaspillages permettent la concentration de la valeur ajoutée au sein des processus.

La valeur ajoutée d'un processus (VA) est définie comme une **activité de transformation** d'un produit ou service pour laquelle le **client accorde de la valeur**, et est par conséquent susceptible de payer. Le client ne souhaitant pas supporter la charge que représentent les rebuts et défauts qualités, la tâche à valeur ajoutée doit être réalisée qu'une seule fois : « **bon du premier coup** ». Toutes autres tâches ne répondant pas simultanément aux 3 critères (valeur pour le client, induit une transformation de matière ou d'information, réalisé du premier coup) sont considérées comme une tâche à non-valeur ajoutée (NVA).

Par conséquent, les tâches à non-valeur ajoutée représentent une inefficience car elles consomment des ressources sans ajouter de valeur. La non-valeur ajoutée représente une forme de gaspillages que l'on nommera Muda, à ces gaspillages s'ajoute les irrégularités et variabilité (Mura) et la pénibilité ou surcharge (Muri). Ces trois termes, Muda, Mura et Muri forment les 3M, gaspillages à éradiquer.

La lutte contre les gaspillages ne peut pas systématiquement éradiquer les tâches à non-valeur ajoutée (NVA), certaines tâches sans valeur ajoutée sont nécessaires en raison de contraintes techniques. Par conséquent, le logigramme présenté en figure 6 indique la marche à suivre en fonction de la valeur ajoutée et de la nécessité d'une tâche.

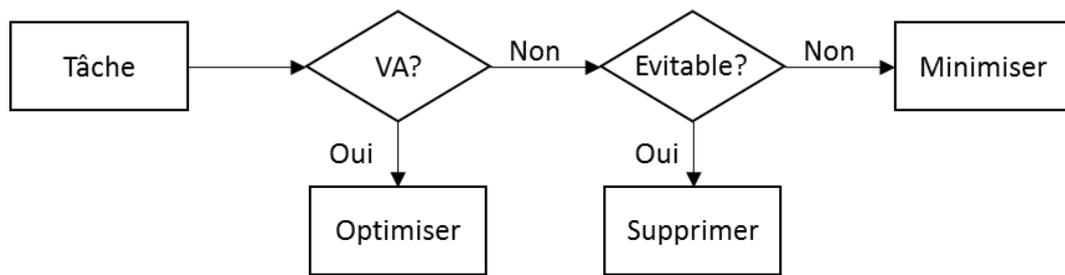


Figure 6: Analyse de processus: optimiser la VA, supprimer la NVA et minimiser l'INC [14]

I.2.1.4.a.1 Les Mudras sont classés en 7 catégories de « gâchis » :

1. La surproduction : production excédant le besoin, ou produite en avance.
2. Le stock : immobilisation de trésorerie et masquage des défauts des processus.
3. Le transport : déplacement de produit pour lesquels il n'y a pas de VA.
4. L'attente : allongement des temps de cycle, perte de temps (capacité de production).
5. Les mouvements : mouvement humain sans VA et ajoutant fatigue et pénibilité.
6. Le process : processus produisant une part de NVA, ou obsolète.
7. Les défauts : production de rebut, non qualité et pas « bon du premier coup ».

A ces 7 mudras, l'on pourra ajouter un 8^e gaspillage qui est la sous-utilisation des potentiels humains. La chasse au huitième muda consiste à solliciter l'expertise des équipes opérationnelles, notamment dans le processus d'amélioration continue.

I.2.1.4.a.2 Mura, la variabilité des processus

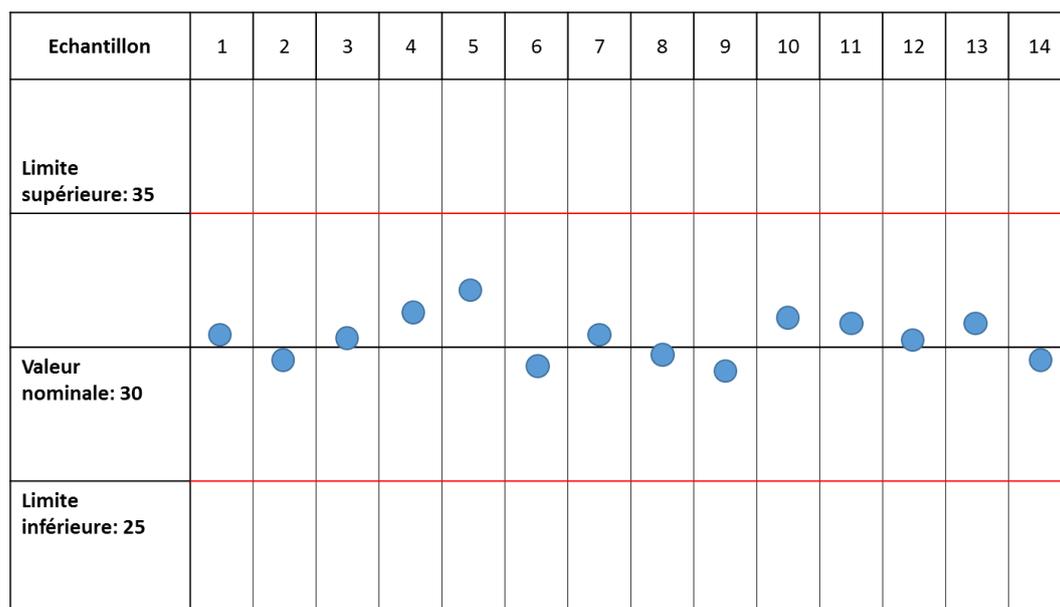


Figure 7: Exemple de carte de contrôle: visualisation de la variation d'un processus

L'instabilité d'un processus se traduit par une variabilité du produit ou service associé. La variabilité engendre des gaspillages dont des défauts qualités (7^e Muda). La variabilité d'une

caractéristique peut être minimisée par standardisation et mise en place d'une carte de contrôle, illustrée en figure 7.

Soit un processus dont le produit possède une caractéristique physique soumise à une variabilité (côte de la pièce, masse etc..). La mesure de cette caractéristique sur des échantillons pris à intervalles réguliers permet le contrôle de la variation du processus. Le report des mesures sur un graphique tel que la figure 7 permet la visualisation de la variabilité. La détection de la dérive étant facilitée par la carte de contrôle, les équipes opérationnelles peuvent agir avant que survienne le dépassement des limites de tolérance.

1.2.1.4.a.3 Muri, inadéquation entre ressources et besoins

L'inadéquation entre ressource et besoin est corrélé à un manque de flexibilité des processus de production. Un mauvais dimensionnement d'un outil de production, ainsi que son manque de flexibilité abouti à une utilisation « non raisonnable », dégradant sa performance. Un outil de production sur-capacitaire ne peut être compétitif, car il est plus difficile d'amortir son investissement. A contrario, une surcharge de l'outil peut dégrader sa performance par augmentation des contraintes (usure, dégradation de la maintenance etc..). De même, le Muri concerne le travail humain, la surcharge physique, mentale, la pénibilité et le gaspillage de l'énergie mettent en péril la santé et par conséquent les systèmes de production.

1.2.1.4.b Stabilité des processus

La stabilité des processus est importante pour engager une démarche d'amélioration lean. La stabilité vise à maîtriser les causes de variabilité spéciales ou assignables (par opposition aux causes de variabilité aléatoires). Les causes de variabilité spéciales ne sont pas inhérentes au processus et sont des anomalies qu'il est nécessaire d'éradiquer [11].

	Causes aléatoires	Causes spéciales
Origine :	Causes inhérentes au processus même	Causes non inhérentes au processus
Caractéristiques :	Nombre important de causes, ayant un impact faible sur la variation du processus. Causes indépendante les unes des autres, donne lieu à une distribution normale des variations	Identifiable et contrôlable, peu nombreuse avec un fort impact sur la variation. Distribution des variations ne suivant pas une loi normale
Exemple :	Jeux des éléments de l'équipement	Casse d'un outillage
	Elasticité des éléments de l'équipement	Coupure de courant/fuite
	Température de l'atelier	Changement d'opérateur
	Imprécision de mesure	Lot de matière première

Tableau 4: Comparaison des Causes aléatoires et spéciales de variation d'un processus

Les causes spéciales sont responsables de variations importantes de « l'output » d'un processus, le faisant sortir de son intervalle de tolérance. La suppression de la cause spéciale permet le retour du processus à un état de variation « normal » et aléatoires tel que illustré ci-dessous en figure 8.

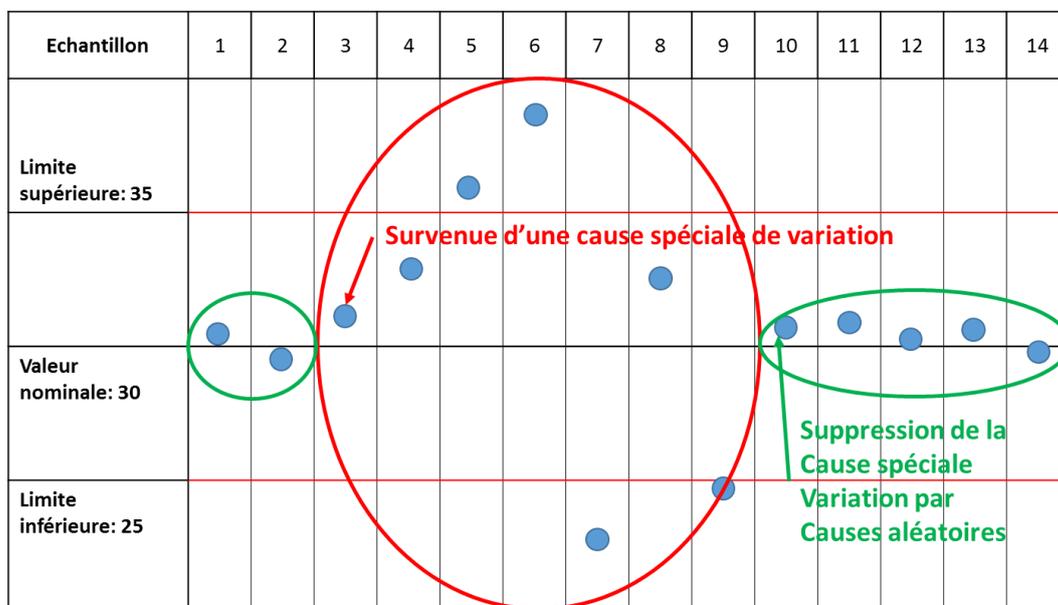


Figure 8: Conséquence de la survenue d'une cause spéciale de variation sur un processus

La stabilité « ne reflète donc pas une absence de variation mais une variation contenue, contrôlée à l'intérieur de limites ou tolérance » [11].

La stabilisation d'un processus concerne l'action sur les causes spéciales de variation, dont l'inventaire peut se faire à l'aide d'un diagramme d'Ishikawa [11].

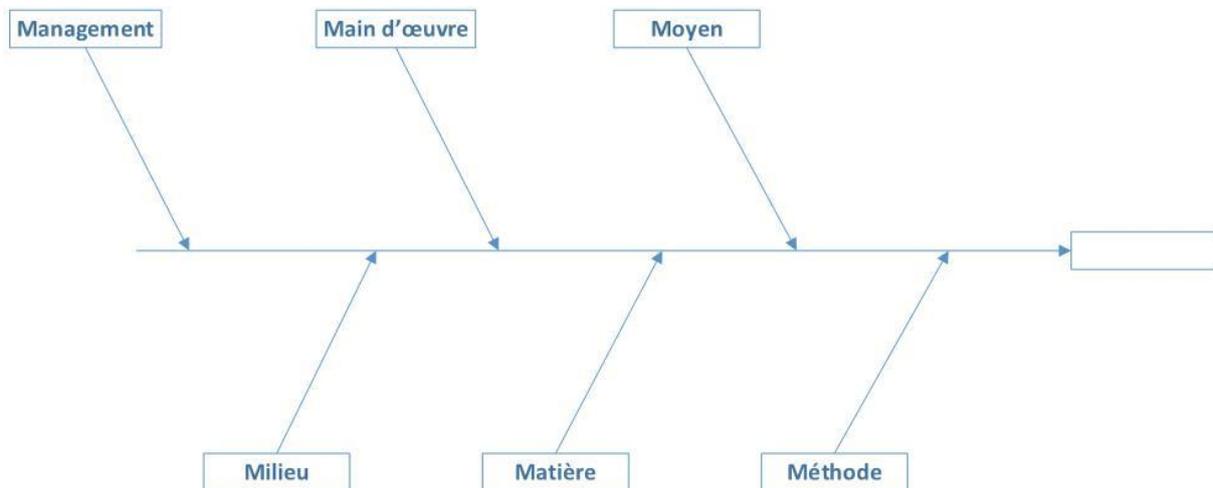


Figure 9: Diagramme d'Ishikawa permettant de recenser les causes de variation

1.2.1.4.c Ancrage sur le terrain

L'ancrage du management sur le terrain est essentiel dans une démarche lean. Cette approche terrain est désignée par les **3G**. Les 3G désignent les termes :

- **Gemba** : le lieu réel
- **Gembutsu** : l'objet réel
- **Genjitsu** : le fait réel

Il s'agit d'adopter ici une démarche factuelle, basée sur des données, et de privilégier le contact avec le terrain, lieu de création de la valeur ajoutée, mais aussi des gaspillages.

La valeur ajoutée étant générée sur le Gemba, l'organisation et la structure de l'entreprise doit être orientée vers ce dernier afin de maximiser son efficacité. Les modèles organisationnels classiques reposent encore sur une organisation scientifique du travail hérité du taylorisme. La division verticale du travail diminue les prises d'initiatives des acteurs du terrain, qui sont limitées dans leurs prérogatives opérationnelles. Le modèle organisationnel lean diffère car les opérationnels au cœur de la création de valeur ajoutée sont mis en avant afin de participer au processus d'amélioration.

L'image de la pyramide inversée illustre cette transformation de l'organisation (figure 10). La structure traditionnelle, directive, disparaît au profit d'une structure où la valeur ajoutée est au cœur du système. Dans ce nouveau système participatif, la direction est responsable de l'orientation du système à travers des consignes claires, tandis que l'encadrement

accompagne les employés dans leurs prises d'autonomie. L'encadrement n'est plus directif, mais doit permettre le développement des compétences.

I.2.2 La démarche lean ou « lean thinking »

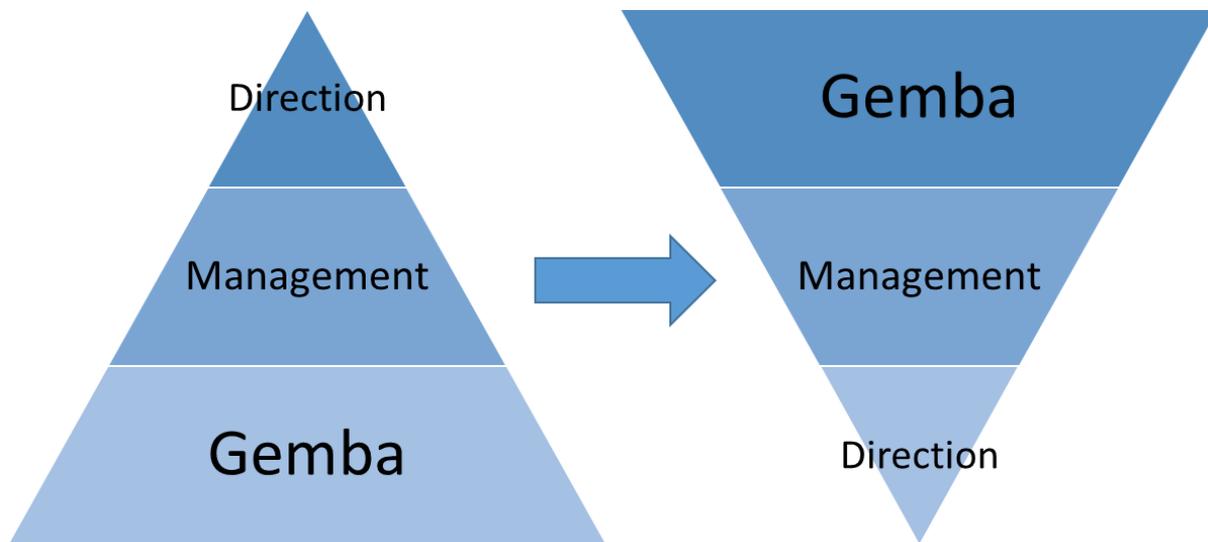


Figure 10: Transition de l'organisation "traditionnelle" vers une organisation lean

Le « lean thinking » est une conceptualisation de l'approche lean ou d'un système lean, réalisé par James P. Womack et Daniel T. Jones dans leur second ouvrage [15]. Cette conceptualisation s'articule autour de 5 principes (figure 11) permettant de faire la transition entre « la production lean et l'entreprise lean » [15].

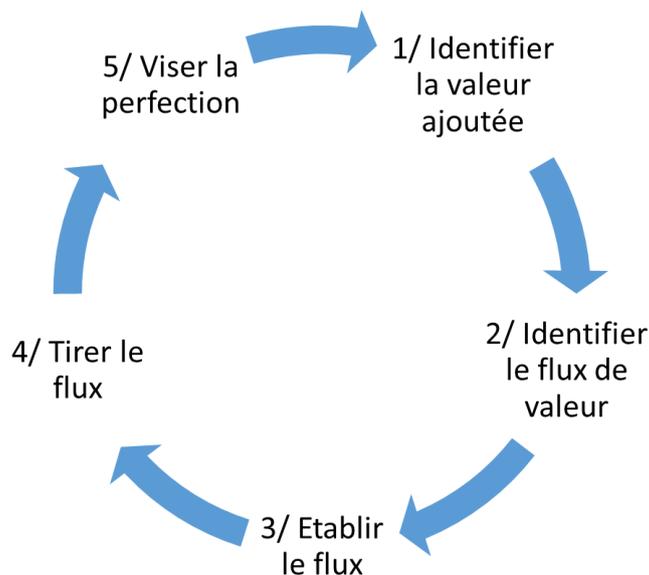


Figure 11: 5 étapes de transformation d'une entreprise lean selon le lean thinking [15]

I.2.2.1 Identifier les valeurs ajoutées attendus par le client

Le premier principe du lean thinking est d'**identifier la valeur**, cette dernière ne pouvant être définie que par le client final [15]. L'adoption du point de vue du client permet d'**identifier la valeur du produit** pour laquelle il est **prêt à payer**. Le coup de l'inefficience des processus, du gaspillage de ressources, de l'inefficience structurelle de l'outil de production (Cf Muri, inadéquation entre ressources et besoin) ou d'une rupture de la chaîne d'approvisionnement ne sont pas des surcoûts acceptables pour le client.

I.2.2.2 Identifier le flux de valeur

Le flux de valeur correspond à l'**enchaînement des opérations** requises **ajoutant de la valeur** au produit (ou service) final. Il est nécessaire d'identifier les opérations à valeur ajoutée, par opposition aux opérations à non-valeur ajoutée, afin de **cartographier le flux** et d'entamer le processus d'amélioration. L'établissement d'un état des lieux ou « base line », donnera lieu à une feuille de route permettant d'implémenter les améliorations et aboutir à une situation projetée optimisée.

I.2.2.3 Etablir le flux

L'**établissement d'un flux** permet aux opérations créatrices de valeur de s'enchaîner en minimisant les attentes, la durée de séjour et les interruptions de flux. L'établissement d'un flux s'oppose à la vision de production en lot, qui est moins efficiente. Ainsi, Taiichi Ohno et Shigeo Shingo mirent en place un flux **continu de production**, reposant sur de **petits lots** de production et un travail en **équipes autonomes** dédiés au produit.

I.2.2.4 Tirer le flux

La mise en flux de l'organisation permet un **raccourcissement des temps de production**, des temps de conception et de vente [15]. Cette diminution des temps de process permet d'**améliorer l'agilité** de l'organisation et de mieux répondre aux **besoins clients**, de telle manière que le client peut « **tirer le flux** ». Ce système de production est plus compétitif car ne produit que « la demande client », au sein d'un marché de plus en plus concurrentiel.

I.2.2.5 Viser la perfection

L'identification précise de la valeur, l'identification du flux de valeur et l'établissement d'un flux de production continue « tiré par le client » permet l'engagement vers l'amélioration continue. Ceci n'est rendu possible qu'après enclenchement d'un **cercle vertueux** dû aux **4 premiers principes** [15]. Le flux de valeur permet la mise à nu des mudas, qu'il est alors plus facile à éradiquer, la mise en place d'équipes dédiées au produit permet une définition plus fine de la valeur et ainsi de répondre plus précisément et rapidement au besoin client [15].

I.2.3 Les 14 principes du modèle Toyota selon Jeffrey Liker

Le modèle de production Toyota (TPS) a été analysé par Jeffrey Liker, professeur de génie industriel et opérationnel à l'université du Michigan. Cette étude a donné lieu à la parution de « The Toyota Way » [16] livre exposant la « philosophie de gestion » propre à Toyota. « The Toyota Way » expose 14 principes et concepts managériaux, permettant à l'entreprise de penser à long terme, d'entretenir un processus d'amélioration continue, de permettre l'évolution des employés au sein de la structure et de capitaliser sur les expériences.

I.2.3.1 Fondez vos décisions sur une philosophie à long terme, même au détriment des objectifs financiers à court terme

L'établissement de la **stratégie d'entreprise** sur un **temps long** permet d'inscrire toutes les améliorations dans une **finalité différente que le seul gain d'argent**. Le gain de valeur ajoutée pour le client est une motivation en soit et doit mobiliser toutes les parties prenantes [16].

I.2.3.2 Organisez les processus en flux pièce à pièce pour mettre au jour les problèmes

La production de masse avec flux poussé génère des stocks importants, la mise en place d'un flux continu permet à la fois de **tendre les flux, réduire l'encours** de production et mettre à nu les problèmes de qualité. Un flux pièce à pièce permet d'améliorer le délai de détection du défaut et ainsi de diminuer la quantité produite durant ce délai (par conséquent, **diminution des rebuts**).

I.2.3.3 Utilisez des systèmes tirés pour éviter la surproduction

Un flux poussé entre deux étapes d'un processus consommera des ressources pour produire le produit avant que le besoin en aval n'ait été formulé. De plus, le poste amont cherchera à optimiser sa productivité (favorisant alors une surproduction). Un flux tiré est déclenché par la consommation en aval, et aura comme objectif de **ne produire que la quantité nécessaire** à la re-complétion du stock de sécurité.

I.2.3.4 Lissez la production (Heijunka)

Le lissage de la production doit permettre de limiter les muras. Ceci permet d'améliorer la satisfaction client et de simplifier le séquençement de la production.

I.2.3.5 Créez une culture de résolution immédiate des problèmes, de qualité du premier coup

Les rebuts constituent une perte importante dans les systèmes de production car il est de « coutume de dire qu'un défaut coûte le double » [14]. En effet, chaque rebut détruit a consommé la matière première et les ressources nécessaires pour sa production et son remplacement. La résolution de problème sur le terrain apparaît comme primordiale afin de minimiser cette perte.

I.2.3.6 La standardisation des tâches est le fondement de l'amélioration continue et de la responsabilisation des employés

La standardisation permet de réduire la variabilité et de répondre ainsi au besoin de maîtrise des processus. Le standard représente la base de l'amélioration, le référentiel à améliorer. La standardisation des tâches permet également d'améliorer la gestion des ressources humaines grâce à l'identification précise des compétences requises.

I.2.3.7 Utilisez le contrôle visuel afin qu'aucun problème ne reste caché

Le contrôle visuel est essentiel car près de 80% des informations que nous percevons sont visuelle. Les outils 5S et de management visuel permettent les contrôles rapides et intuitifs de l'environnement, des flux, des indicateurs clés de performances ou « KPI » (Key Performance Indicator). L'obeya est un outil à privilégier dans le cadre du pilotage d'un projet lean.

I.2.3.8 Utilisez uniquement des technologies fiables, longuement éprouvées, qui servent vos collaborateurs et vos processus

Il est nécessaire de capter les potentiels là où ils se trouvent, privilégier les gains sur les méthodologies de travail plutôt que les gains techniques nécessitant investissements.

I.2.3.9 Formez des responsables qui connaissent parfaitement le travail, vivent la philosophie et l'enseignent aux autres

La progression doit être le fruit d'un apprentissage, dans lequel les managers connaissent la réalité du terrain, vivent la philosophie lean depuis plusieurs années avant d'être mis dans une position de management et de coaching de leurs collaborateurs.

I.2.3.10 Formez des individus et des équipes exceptionnels qui appliquent la philosophie de votre entreprise

La création d'une culture d'entreprise stable est importante pour ancrer les valeurs et partager une expérience commune. Ceci permet la montée en compétence des équipes qui travaillent dans la philosophie de l'organisation et ont pour objectif de délivrer des performances supérieures.

I.2.3.11 Respectez votre réseau de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser

L'externalisation de certaines tâches aboutit à l'externalisation d'une certaine part de la valeur ajoutée. La relation client-fournisseur doit être renforcée et non pas basée sur une relation de force car un affaiblissement d'un fournisseur au profit du donneur d'ordre fragilise la chaîne logistique.

I.2.3.12 Allez sur le terrain pour bien comprendre la situation (genchi genbutsu)

La résolution de problèmes et l'amélioration de processus ne peuvent être réalisées sans compréhension et ancrage sur le terrain. Ceci permet de réfléchir et échanger avec les équipes à partir d'informations vérifiées.

I.2.3.13 Décidez en prenant le temps nécessaire, par consensus, en examinant en détail toutes les options. Appliquez rapidement les décisions

Il est nécessaire d'étudier toutes les orientations et options disponibles sans précipitation, mais après prise de décisions, l'application doit être rapide et réalisée avec conviction. Le consensus, bien que chronophage, permet d'élargir les horizons de recherche et facilite le déploiement des solutions.

I.2.3.14 Devenez une entreprise apprenante grâce à la réflexion systématique (hansei) et à l'amélioration continue (kaizen)

Une organisation apprenante possède non seulement les outils et méthodes, mais tire les leçons de ses expérimentations.

I.3 Les outils du Lean Manufacturing

I.3.1 Les outils de base d'un atelier lean

La partie qui suit est dédiée aux outils du « lean », une application parcellaire de ces outils sans vision managériale inscrite dans le temps est insuffisante pour obtenir 100% des résultats. L'application de ces techniques doit suivre un processus participatif, dont l'apport permet une transformation en profondeur de l'entreprise, en termes de culture, de management et de résultats. La transformation ne peut se produire sans changement de la culture d'entreprise, sans évolution des mentalités.

I.3.1.1 Standardisation du travail

I.3.1.1.a Principe :

Le standard est un outil de base de toute démarche lean. Le standard se définit comme « la meilleure façon connue à un moment donné, la plus facile et la plus sûre pour effectuer une tâche » à valeur ajoutée [13]. Le standard, que l'on pourra appeler mode opératoire ou instruction de travail, pourra également se définir comme la « norme de fabrication à suivre dans la réalisation de produits en série » garantissant ainsi la qualité attendue d'un produit [17].

Le lean management privilégiera un standard dont plus de 80% de l'information sera basé sur des éléments visuels (photo, schémas explicatifs, logigramme...). Le standard est élaboré avec la collaboration des opérateurs effectuant la tâche, afin de capitaliser sur la meilleure pratique, et de faire appliquer le standard par tous. Le standard est un document évolutif, qui devra être mis à jour en fonction de l'évolution des équipements, des pratiques et des exigences qualités.

I.3.1.1.b Avantage/apport :

Le standard permet la réduction de la variabilité d'un processus, et par conséquent, permet un gain de stabilité (réduction des « murs »). La standardisation permet la capitalisation du savoir, permettant un partage des meilleures pratiques. De plus, le standard peut servir de support de formation, et de trouver un consensus sur la meilleure façon de faire.

La création de standard est particulièrement adaptée lorsqu'il existe différents modes opératoires pour des tâches identiques ou lors de variabilité d'un processus. Le standard peut aider grandement la formation des nouveaux embauchés. L'efficacité de l'outil réside dans la capacité de l'encadrement à faire appliquer le standard, via des audits réguliers ainsi que la mise à jour du standard.

I.3.1.1.c Mise en place :

Etapes de mise en place d'un standard :

- Identifier le besoin de standardisation et le pourquoi de ce besoin ;
- Relever les différentes pratiques des acteurs du terrain ;
- Identifier la meilleure pratique, aboutissant aux meilleurs résultats (Qualité, Coût, Délais). Identifier un acteur dont l'expérience est reconnue de tous : référent du standard ;
- Procéder à des tests et essais de la pratique ;
- Créer le standard en privilégiant une information visuelle, le standard repose sur les meilleures pratiques opérationnelles ;
- Former les acteurs au standard ;
- Mettre en place un processus d'audit régulier du standard, afin de garantir la bonne application de ce dernier.

Remarque :

- L'identification de processus similaire est importante pour le déploiement du standard. Dans une organisation « lean », la polyvalence des opérateurs est privilégiée, mais de même processus doivent être soumis à de même standard afin de ne pas créer de différences pratiques qui entraîneraient en confrontation.
- Un standard n'est jamais figé, ne pas hésiter à le faire évoluer à l'occasion d'action d'amélioration, ou si découverte d'une meilleure pratique.
- Un standard doit permettre de répondre aux questions du QQQQCCP :
 - Quoi : de quelle tâches s'agit-il ?
 - QUI : qui est chargé de l'appliquer ?
 - OU : à quel endroit s'applique-t-il ?
 - QUAND : à quel moment et fréquence ?
 - Comment : quel est le mode opératoire, quel est l'outil ?
 - Combien : quelle donnée chiffrable ?
 - Pourquoi : dans quel but réaliser la tâche ? quel est le risque ?

I.3.1.2 5S

I.3.1.2.a Principe :

L'outil 5S est une méthode permettant la mise en ORDRE d'un espace de travail. Outils de base de la démarche lean, le 5S incarne la philosophie lean. Il permet l'organisation de l'espace de travail, l'appropriation de l'espace par les utilisateurs, instaure un climat de rigueur et d'amélioration continue.

- Seiri : **Oter l'inutile ;**
- Seiton : **Ranger ;**
- Seiso : **Décrasser et détecter les anomalies ;**
- Seiketsu : **Rendre évident ;**
- Shitsuke : **Enraciner les bonnes pratiques.**

I.3.1.2.b Avantage/apport :

Le 5S est un outil résumant l'état d'esprit lean. Il promeut la rigueur, la propreté et l'élimination des mudas, permet d'avoir un environnement de travail plus ordonné et diminue le risque d'accident. Il encourage le « juste nécessaire », associé au KANBAN visuel pour les consommables. Le 5S permet la rationalisation des ressources via la diminution des besoins de surface, du nombre d'outils, du temps de recherche d'outils. Mais plus important encore, il nécessite la présence du management sur le terrain et engage la première forme de management visuel via la mise en évidence des déviations.

I.3.1.2.c Mise en place :

- Oter l'inutile : trier tous objets, consommables, équipements, meubles en fonction de la fréquence d'utilisation. Dans cette approche, il sera nécessaire de se poser les questions suivantes :
 - A quoi sert cet outil ?
 - Qui utilise cet objet ?
 - Est-ce le meilleur outil pour cette tâche ?

Eliminer ce qui est inutile après concertation avec tous les utilisateurs potentiels.

- Ranger : identifier une place pour chaque objet, l'allocation de l'emplacement est effectuée en fonction de la fréquence d'utilisation.
- Décrasser et détecter les anomalies : nettoyer l'ensemble de la zone de travail et les équipements pour permettre la détection d'anomalies. Un état de

propreté totale permet de mettre en évidence toutes dégradations ou anomalies (fuite, source de salissures etc...).

- Rendre évident : identifier, étiqueter, adopter des codes couleurs afin de définir des standards visuel. Le standard permettra d'organiser et maintenir le rangement des consommables, outils, outillages, équipements au sein de l'espace de travail.
- Enraciner les bonnes pratiques : assurer la pérennité de l'outil via la mise en place d'un processus d'audit du standard régulier. Le suivi de l'outil se fera à l'aide d'un indicateur, la correction des écarts permet l'implication de tous et de promouvoir un esprit d'amélioration continue.

I.3.1.3 Management visuel

I.3.1.3.a Principe :

Le management visuel est une composante fondamentale du lean management. Il permet à tous de comprendre l'entreprise, à travers son organisation, ses objectifs, ses règles. Cette communication est essentiellement visuelle, grâce aux images, schémas, graphiques... Le but du management visuel est simple : « permettre de rendre les déviations évidentes pour tous ».

I.3.1.3.b Avantage/apport :

Une communication claire permet l'adhésion et la participation de tous aux objectifs communs. Le management visuel facilite la définition et la compréhension des objectifs, rendre visible les déviations, il augmente l'engagement et la réactivité des équipes. Une communication claire autour de problèmes facilite leur résolution.

I.3.1.3.c Mise en place :

- Identifier les endroits stratégiques de communication (par rapport aux cibles) ;
- Définir le type d'informations à afficher (Indicateurs, objectifs, standard...) ;
- Définir le format de l'affichage ;
- Assigner des responsables et la fréquence de mise à jour et de vérification des affichages (standard) ;
- Mettre en place un processus d'audit du standard.

La communication à travers un management visuel doit répondre aux questions suivantes :

- « est-ce évident / intuitif ? » ;
- « est-ce nécessaire et suffisant ? » ;
- « est-ce compréhensible pour tout le monde ? » (tester l'efficacité avec un regard extérieur).

I.3.1.4 Résolution de problèmes: ex QQQQCCP

I.3.1.4.a Principe :

Le QQQQCCP est un outil de **structuration des problèmes**. Le questionnement sur le Quoi, Quand, Où, Qui, Comment, Combien et Pourquoi permet de **cerner toutes les dimensions** d'un problème, et facilite sa résolution.

I.3.1.4.b Avantage/apport :

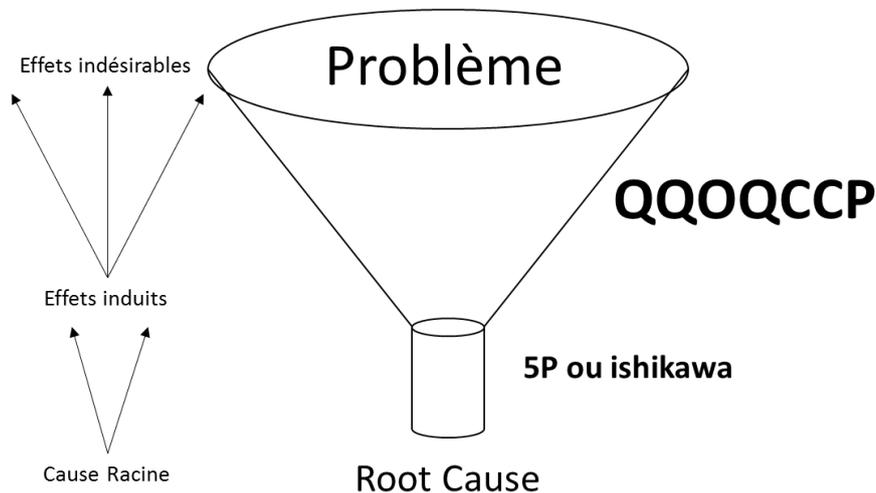


Figure 12: Structuration d'un problème par la méthode du QQQQCCP

La définition des dimensions d'un problème permet de structurer la résolution de problème et de poser les éléments quantifiables et tangibles du problème. Cette étape évite la dispersion et la spéculation sur les causes racines.

Après réalisation d'un QQQQCCP, les effets induits par la cause racine apparaissent clairement, puisque que toutes les dimensions des effets indésirables ont été décrites factuellement.

Les effets indésirables sont des conséquences des effets induits par la cause racine. Des effets induits peu nombreux et non complexes peuvent permettre la remontée vers une cause racine évidente.

La transition d'effets induits complexes ou nombreux vers la cause racine est réalisée par la méthode des 5 pourquoi ou par un diagramme d'Ishikawa.

I.3.1.4.c Mise en place :

Dimension	Description	Questions
Quoi ?	Analyse de la problématique	De quoi s'agit-il ? Que s'est-il passé ? Qu'observe-t-on ?
Quand ?	Analyse du moment, de la durée, de la fréquence	Quel moment ? Combien de fois par cycle ? Depuis quand ?
Où ?	Analyse des lieux	Où cela s'est-il produit ? Où cela se passe-t-il ? Sur quel poste ?
Qui ?	Analyse des parties prenantes	Qui est concerné ? Qui a détecté le problème ?
Comment ?	Analyse des méthodes et modes opératoire	De quelle manière ? Dans quelles circonstances ?
Combien ?	Analyse des moyens	Quel coût ? Quels moyens ? Quelles ressources ?
Pourquoi ?	Description des raisons, causes et objectifs	Dans quel but ? Quelle finalité ?

Tableau 5: Définition d'un problème via la méthode QQOQCCP

I.3.2 Les outils stratégiques du lean manufacturing

I.3.2.1 Value Stream Mapping

I.3.2.1.a Principe :

La Value Stream Mapping (VSM) est un **outil de visualisation** du **flux de valeur**. Le flux de valeur est défini comme **l'ensemble des activités nécessaires** afin de **créer un produit** ou un service. La modélisation du flux de valeur permet la **cartographie** et la visualisation des **flux physiques et informationnels**, depuis la matière première jusqu'au produit fini. La VSM permet ainsi d'avoir une vision globale du process, afin de déterminer les améliorations les plus importantes à apporter et d'**améliorer le flux** et par conséquent **réduire « le lead-time »**.

Le lead-time, ou temps de défilement, correspond au temps qui s'écoule entre le début d'un processus et sa fin (tout le long de sa chaîne de valeur).

I.3.2.1.b Avantage/apport :

L'objectif de la réalisation d'une VSM est donc de **définir un flux au plus juste**, et ainsi de **répondre aux demandes clients plus rapidement**. L'outil VSM permet essentiellement de réaliser un diagnostic d'un flux de production afin de construire un plan d'amélioration, dont l'objectif principal est une réduction du « lead time ». La VSM est réalisée en début de

démarche car elle permet de donner de la cohérence aux actions d'améliorations incluses dans le plan d'amélioration, ou « Roadmap ».

I.3.2.1.c Mise en place :

La mise en place d'une VSM suit les étapes suivantes :

1. **Préparation** : sélection de la famille de produits et choix du périmètre ;
2. **Audit** et cartographie de l'existant (état actuel : AS IS) ;
3. **Design** de la cartographie cible (état future : TO BE) ;
4. Construction du **plan de déploiement** (RoadMap) permettant de passer de l'état actuel à l'état futur par les améliorations ciblées.

I.3.2.2 Management de la performance

I.3.2.2.a Principe :

Le management de la performance permet à l'ensemble des acteurs de l'entreprise de contribuer à l'atteinte des objectifs de son périmètre d'action. Le management de la performance se construit autour d'un outil de management visuel, permettant un suivi des processus via le choix d'indicateurs pertinents, faisant état du triptyque Qualité, Coût, Délais. La sécurité, le respect de l'environnement de travail ainsi que la motivation des acteurs seront également monitorer via des indicateurs spécifiques.

Le management de la performance s'articule autour de rituels d'animation durant lesquels une analyse des écarts du process par rapport aux objectifs sera réalisée. La détection des écarts doit engager une recherche de la cause racine de la déviation, et enclencher une résolution de problème via des actions d'amélioration.

I.3.2.2.b Avantage/apport :

L'objectif du management de la performance (ou animation de la performance) est de donner à chaque niveau de l'organisation les moyens d'atteindre ses objectifs.

Ce management s'applique à toutes les strates hiérarchiques de l'entreprise, de la ligne de production à la direction. L'entreprise a besoin d'améliorer ses performances par agrégation des résultats obtenus de la base au sommet, niveau par niveau.

Les mesures proches du Gemba, seront plus fréquentes. Les écarts de performance détectés seront pris en charge par des actions d'amélioration précoce, afin d'apporter les actions correctrices et correctives dans les plus brefs délais.

Le management de la performance est un outil collaboratif permettant la stabilisation des processus, la mise sous monitoring et l'engagement du processus d'amélioration de la performance. Il permet d'inscrire la démarche lean dans le temps et dans l'ensemble de l'organisation, de renforcer l'autonomie et génère des mécanismes de résolution de problèmes consolidant ainsi l'amélioration continue.

I.3.2.2.c Mise en place :

Le déploiement d'un tel outil de fait de manière « top-down », cela signifie que l'entreprise doit définir une vision de ses objectifs globaux de performance selon les axes qualité, coût, délais, sécurité et motivation.

I.3.2.2.c.1 Définition des objectifs :

Les objectifs sont déployés par niveau hiérarchique, de la direction, jusqu'aux lignes de production. Le déploiement de ces objectifs doit être participatif afin que ces derniers puissent être appropriable par tous. Les objectifs sont synthétisés sous forme d'indicateurs, selon les différents axes de performance. Ces indicateurs, afin d'être pertinent, répondent aux critères SMART :

- **Spécifique** : Un objectif simple et spécifique est en lien direct avec l'activité réalisée. L'indicateur doit être simple à comprendre, clair et précis pour être efficace car la complexité ralentit sa mise à jour, son analyse et sa compréhension. De plus, il doit être obtenu facilement sans calculs complexes.
- **Mesurable** : Un objectif mesurable doit être quantifié. L'indicateur doit posséder un objectif qualifiable (définition d'un seuil). La définition d'un seuil est nécessaire afin d'avoir un point de comparaison, et ainsi d'identifier les déviations. Ceci signifie que l'acteur exploitant l'indicateur doit posséder les moyens matériels pour réaliser la mesure et collecter les données. La mesure doit pouvoir être réalisée sans ambiguïté, d'une équipe à l'autre afin de réaliser des benchmarks.
- **Atteignable** : Un objectif atteignable doit à la fois avoir été atteint par le passé, et être suffisamment ambitieux pour représenter un défi. Les acteurs qui en sont responsables doivent avoir la possibilité d'influencer l'indicateur afin d'atteindre l'objectif (l'indicateur doit être dans le champ des acteurs qui en sont en charge).
- **Réaliste (Relevant)** : Un objectif réaliste est pertinent pour l'ensemble de l'activité. L'indicateur doit être en phase avec les objectifs globaux, ainsi

qu'avec la stratégie et les objectifs du secteur opérationnel. La pertinence permet de consolider le sens des actions et d'entamer un processus de motivation.

- Temporellement défini : Un objectif temporellement défini est défini dans le temps. L'indicateur doit prendre en compte la dimension temporelle de la mesure, car une performance se définit dans le temps. L'aspect temporel indiquera également la sensibilité du système.

1.3.2.2.c.2 Définition des rituels de management de la performance :

La revue de ces indicateurs se déroule lors de réunions de performance. Ces rituels, organisés à intervalles réguliers et synchronisés, permet une escalade des informations afin que les déviations soient résolues avec les acteurs compétents.

Le management de la performance se traduit sur le terrain par 4 niveaux d'animation :

- Animation à la fréquence horaire, sur la ligne de production ;
- Animation à la maille équipe, sur la ligne de production et au sein du secteur ou unité ;
- Animation quotidienne, à la maille du secteur de production ;
- Animation hebdomadaire, au niveau du secteur de production et / ou de la direction.

Le format des réunions (heure, durée, lieu), les participants ainsi que le déroulement de la réunion sont standardisés à travers des règles simples. L'ensemble des rituels permet la mesure de la performance, la détection des déviations et la résolution des problèmes, et ce dans l'ensemble de l'édifice hiérarchique.

1.3.2.2.c.3 Escalade des problèmes :

Les problèmes ne pouvant pas être résolus à un niveau doivent être escaladés au niveau supérieur. Ainsi, un problème dont la résolution est impossible au niveau du rituel, donnera lieu à une escalade jusqu'au niveau suffisant pour qu'un acteur résolve le problème. L'escalade des informations doit être nécessairement suivie d'un retour des décisions et/ou actions des niveaux supérieurs afin de communiquer les améliorations, et célébrer les réussites.

L'ensemble de ces réunions forment le processus de management de la performance, et sont appuyés par d'autres outils tel que l'agenda standard des managers, des règles

d'escalades et la formation de groupes de résolution de problèmes. Le processus de management de la performance est maintenu par l'audit de standard.

Remarque :

- Le processus de management de la performance peut être appliqué à tous les secteurs, y compris les secteurs support à la production.
- Dans le cas de processus non maîtrisé (variations importantes des performances), l'analyse des déviations peut aboutir à un nombre important de problèmes à résoudre. Il est nécessaire dans ce cas de:
 - rester attaché aux dérives de l'indicateur suivi ;
 - ne pas se disperser en listant l'ensemble des problématiques ;
 - prioriser les actions à mener : se concentrer sur les causes racines dont la résolution permet des gains importants avec un investissement minimal.

1.3.2.3 Equipe de production autonome

1.3.2.3.a Principe :

Les équipes autonomes de production sont des groupes de collaborateurs réunis au sein d'unités de production, qui disposent des connaissances, compétences et pouvoirs de décision nécessaires pour remplir leur mission de production. Leurs objectifs sont d'assurer l'ensemble les dispositions nécessaires à la production, de traiter les anomalies et déviations courantes et de mener la démarche d'amélioration continue.

	Unité Autonome	Service Autonome	Equipe Autonome
Dénomination	Unité autonome de production	Service autonome de production	Equipe autonome de production
Fonction représentée	- 1 responsable de l'UAP - 1 ingénieur Qualité, Supply Chain, Ingénierie, Maintenance - 1 Lean Leader.	- 1 responsable de la SAP et Qualité, Supply Chain, Ingénierie, Maintenance, - 1 animateur Lean	- 1 opérateur leader - X opérateurs - 1 technicien qualité - 1 technicien maintenance
Rôle	- Identifier les objectifs de l'UAP et du SAP au regard des objectifs globaux en utilisant le « Hoshin Kanri »	- Faire progresser l'autonomie des EAP.	- Produire en respectant les standards. - Atteindre les objectifs de la SAP.

	<ul style="list-style-type: none"> - Représenter l'entreprise vis à vis du client. - Mettre en place des projets Lean. - Planifier les ressources, s'assurer que les standards HSE sont en conformité. - Participer à la conception des nouveaux équipements et des nouveaux produits. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les objectifs de chaque EAP au regard des objectifs de l'UAP. - Optimiser le fonctionnement de la SAP. - Animer le Gemba Kanri avec les EAP (point 5mn...) et aider à résoudre les problèmes. - Animer les projets Lean. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participer et être proactif dans les projets Lean. - A noter que l'Opérateur Leader a un double rôle : support à son équipe (Respect de la standard qualité, capable de remplacer tout autre opérateur, formateur, motive l'équipe...) tout en ayant un rôle d'opérateur lui-même.
--	--	--	---

Tableau 6: Rôles et composition des différentes structures de l'organisation autonome [18]

I.3.2.3.b Avantage/apport :

L'objectif d'une équipe autonome est d'augmenter la réactivité face aux événements grâce à une intégration forte de toutes les compétences la constituant. La proximité du terrain permet d'obtenir de meilleurs résultats pour satisfaire le client. Ces structures sont plus agiles et permettent la progression continue des méthodes de travail, la proximité du terrain permet d'accroître la motivation et l'implication.

I.3.3 La production lean: produire en juste à temps

I.3.3.1 « Takt time »

I.3.3.1.a Principe :

Le « Takt time » est représentatif de la consommation du client, en unité de temps par unité vendue. Il représente le rythme de vente sur lequel la production doit s'aligner, et aligner son « pace maker ». Le « Takt time » est une des premières données à mettre en place pour une production en juste à temps.

I.3.3.1.b Avantage/apport :

L'instauration d'un « Takt time » permet de produire à la même vitesse que les ventes et de synchroniser les différents ateliers de production. La synchronisation de la ressource goulot sur le « Takt time » est essentielle pour répondre à la demande client. La synchronisation est indispensable si l'on souhaite instaurer un flux tiré entre les ateliers de production. Cet outil permet d'éviter la surproduction et de détecter les mudas.

I.3.3.1.c Mise en place :

Les deux paramètres nécessaires sont la quantité à produire sur un intervalle de référence et le temps de production disponible sur ce même intervalle de référence. Le « Takt time » se calcule par division du temps disponible par le nombre de produit vendus.

$$Takt\ time = \frac{Temps\ d'ouverture}{Consommation\ client}$$

Exemple :

- Soit une demande client de 5000 unités par mois
- Temps disponible de 140 heures (= 504000 secondes)
- $Takt\ time = \frac{504000}{5000}$ soit $Takt\ time = 100,8\ secondes/unité$

Le calcul du « Takt time » permet le dimensionnement des ateliers manufacturiers :

$$Effectif = \frac{Temps\ d'assemblage\ manuel}{Takt\ time}$$

Reprenons l'exemple ci-dessus :

- Soit un temps d'assemblage manuel de 480 secondes
- $Effectif = \frac{480}{100,8}$ soit Effectif = 5 opérateurs

I.3.3.2 Équilibrage d'un atelier de production

I.3.3.2.a Principe :

L'équilibrage est un outil permettant de lisser la charge entre les postes de production, et donc de diminuer les stocks. Un bon équilibrage est important car optimise la productivité et doit permettre d'éviter les surcharges.

I.3.3.2.b Avantage/apport :

Le niveau de l'équilibrage est mesuré par le taux d'équilibrage :

$$Taux\ d'équilibrage = \frac{Moyenne\ des\ temps\ de\ cycles}{Takt\ time}$$

Le taux d'équilibrage s'exprime en pourcentage, un fort taux d'équilibrage (tend vers 100%) est signe d'une productivité plus élevée. Un bon équilibrage permet de réduire les encours entre poste et accélère par conséquent le flux de production.

I.3.3.2.c Mise en place :

La démarche d'équilibrage se déroule de la manière suivante :

- Calcul du « Takt time », du nombre de postes nécessaires et du temps de cycle moyen objectif ;
- Répartition des opérations entre les postes en optimisant le découpage de manière à ce que chaque poste ait un temps de cycle objectif inférieur au « Takt time » ;
- Tester la solution et observer les temps de cycle par chronométrage ;
- Améliorer la répartition des opérations, éliminer les mudas.

Exemple :

- Soit un « Takt time » = 100,8 sec/unité et un temps d'assemblage manuel de 480 secondes ;
- Nous pouvons en déduire un effectif nécessaire de 5 opérateurs comme exposé précédemment ;
- En divisant le temps d'assemblage par le nombre de postes, on obtient :
 - $Temps\ de\ cycle\ moyen\ objectif = \frac{Temps\ d'assemblage}{Nombre\ de\ postes}$
 - Soit un $Temps\ de\ cycle\ moyen\ objectif = 96\ secondes$
- $Taux\ d'équilibrage = \frac{96}{100,8}$ soit $Taux\ d'équilibrage = 95\%$

I.3.3.3 Lissage de la production (Heijunka)

I.3.3.3.a Principe :

Le lissage de la production, ou boîte de nivellement a pour objectif de répondre à la variation de la demande, et introduire un rythme de production régulier et défini. Ce « découplage » entre une demande variable et une production régulière est réalisée par fractionnement de la demande en petite unités réparties uniformément dans le temps [14]. Cet outil permet l'optimisation des ressources par la régulation des besoins en main d'œuvre, machines et matières [13].

I.3.3.3.b Avantage/apport :

La satisfaction client est au cœur de la démarche lean, il est ainsi nécessaire de lisser la charge de travail afin de ne produire que ce que le client demande. La diminution de la taille de lot et la réalisation de changements de série fréquents permettent un approvisionnement des marchés sans rupture des flux (Juste à temps). Ceci permet la limitation des stocks et encours et améliore la réactivité par rapport aux besoins clients.

Exemple :

Soit une production de 3 références A, B et C, dont la prévision de la demande client est respectivement de 1600, 1200 et 1200 unités par mois. Une « optimisation » du nombre de changement mensuel conduirait à 3 changements par semaines selon l'ordre ci-dessous :

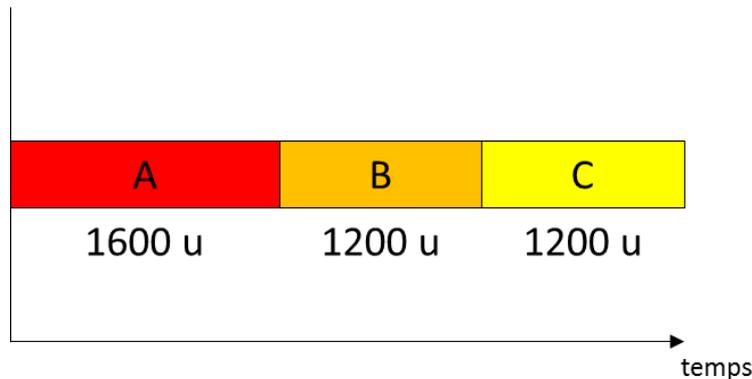


Figure 13: Exemple de production non lissée

(exemple inspiré de C. Hohmann [14])

On observe que la réponse à la demande client n'est absolument pas flexible puisque les séquences ne sont prévues que sur une échelle mensuelle. Cette configuration impose une

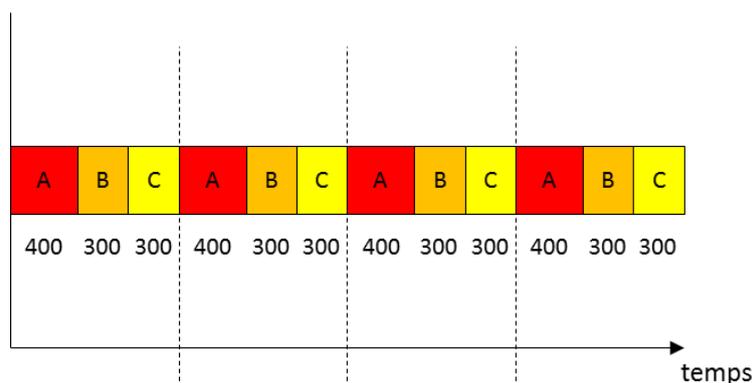


Figure 14: Exemple d'une production lissée à la maille hebdomadaire

(exemple inspiré de C. Hohmann [14])

gestion de stock avec une immobilisation conséquente de la production de produit fini.

Le lissage de la demande et l'ordonnancement des séquences à une maille hebdomadaire permet une réponse à la demande client de 1 semaine, et permet de diminuer le volume de stock de produit fini.

I.3.3.4 « Single Minute Exchange of Die » (SMED)

I.3.3.4.a Principe :

Le SMED est un outil lean permettant la mise en place du Heijunka. Le lissage de la production est la base de la production en juste à temps, mais cette approche conduit à

l'augmentation du nombre de changements. Le SMED diminue le temps de changement, rend rentable la fabrication par petit lots.

Le temps de changement se définit comme « le temps s'écoulant entre la dernière unité bonne d'une série et la première unité bonne de la série suivante, produite à vitesse nominale ». La méthodologie vise une diminution du temps de changement de 50%.

I.3.3.4.b Avantage/apport :

L'approche SMED permet de diminuer le temps de changement d'outil entre 2 lots de fabrication, par conséquent, le SMED permet de profiter des avantages du lissage :

- Produire par petit lot ;
- Diminuer les stocks ;
- Améliorer la réactivité par rapport à la demande client.

Tout en corrigeant les effets collatéraux de l'augmentation du nombre de changement :

- Restaurer la disponibilité des équipements, améliorer le rendement des équipements.

I.3.3.4.c Mise en place :

L'approche SMED peut se décomposer en 5 étapes (figure 15) :

1. Mesurer le temps total du changement ;
2. Définir les tâches externes et internes, les séquencer pour permettre un seul arrêt ;
3. Convertir les tâches internes en tâches externes ;
 - Extraire les tâches externalisables
 - Convertir les tâches internes
4. Optimiser le temps des tâches externes et internes par élimination des pertes ;
5. Standardiser et pérenniser.



Figure 15: Illustration de la méthodologie SMED

La méthodologie nécessite une analyse précise du changement, ne pas hésiter à filmer le changement et à réaliser un diagramme des flux et déplacements des opérateurs (diagramme spaghetti). La réalisation d'un SMED prend la forme d'un chantier Kaizen, incluant les opérateurs. La réalisation d'un SMED est une opportunité pour remettre en question les pratiques et le 5S, ne pas hésiter à paralléliser les tâches, quitte à mobiliser plusieurs opérateurs (figure 16).

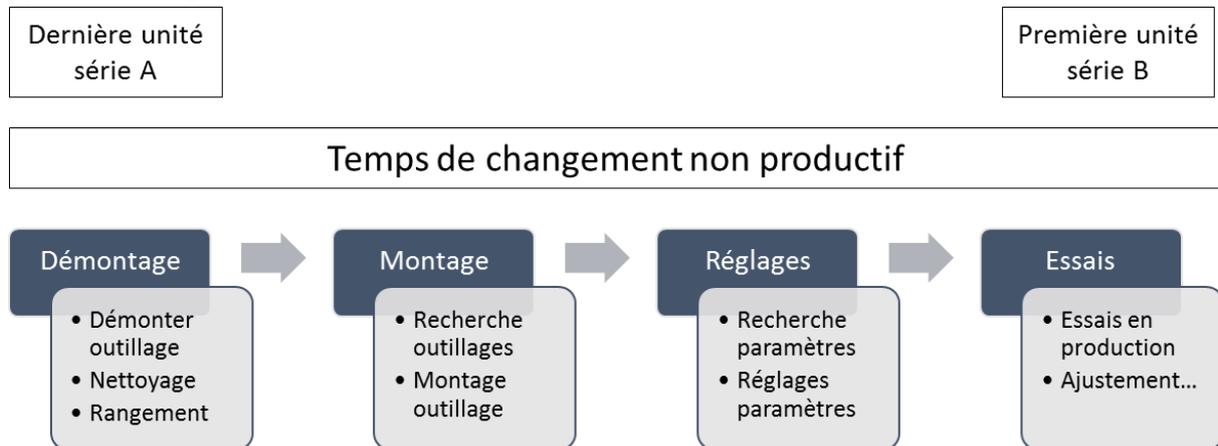


Figure 16: Phases d'un changement de série [19]

Exemple :

Les opérations internes au changement sont ici le démontage, le montage et les réglages des paramètres. Les opérations externes sont de type recherche d'outils et outillage, nettoyage, rangement. Le regroupement des opérations internes et externes permet de diminuer le temps d'arrêt non productif. La parallélisation consisterait à réaliser les réglages en même temps que le montage, l'extraction consisterait en la lubrification de l'outillage de la série B par un système de graissage automatique, la conversion serait l'installation d'un banc de chauffage d'une pièce de format de la série B (diminution du temps de chauffe de outillage sur machine). Enfin, l'optimisation des opérations internes peut être réalisée par des améliorations ergonomiques, des systèmes de montage et de démontage par brides et serrage rapide et une standardisation des outils. Enfin, la standardisation, l'audit de cette dernière est indispensable afin de détecter les dérives et assurer le maintien du gain sur le temps de changement.

I.3.4 Excellence des équipements et Total Productive Maintenance

La Total Productive Maintenance n'est pas un outil, il s'agit d'une discipline ayant comme objet l'amélioration de la fiabilité et de la profitabilité des équipements.

I.3.4.1 Indicateur d'efficience des équipements : OEE ou TRS

I.3.4.1.a Principe :

« L'Overall Equipment Effectiveness » (OEE), ou taux de rendement synthétique (TRS), est un **indicateur de productivité machine** permettant d'identifier les potentiels des équipements. Il correspond au produit de trois taux qui sont :

- Taux de disponibilité des équipements : permet d'identifier les pannes
 - $Td = \frac{\text{Temps Brut de Fonctionnement}}{\text{Temps Requis}}$
- Taux de performance des équipements : permet d'identifier la sous-performance
 - $Tp = \frac{\text{Temps Net de Fonctionnement}}{\text{Temps Brut de Fonctionnement}}$
- Taux de qualité des équipements : permet d'identifier la non-qualité
 - $Tq = \frac{\text{Temps Utile}}{\text{Temps Net de Fonctionnement}}$

$$OEE = \frac{TBF}{TR} * \frac{TNF}{TBF} * \frac{TU}{TNF} \quad \text{soit} \quad OEE = \frac{\text{Temps utile}}{\text{Temps Requis}}$$

Les temps mesurés sont des temps machine et correspondent (figure 17 ci-dessous) aux :

- Temps Requis (**TR**) : temps d'engagement requis des équipements pour produire le lot ;
- Temps Brut de Fonctionnement (**TBF**) : temps de fonctionnement des équipements (TBF = temps net d'ouverture - \sum arrêts) ;
- Temps Net de Fonctionnement (**TNF**) : temps nécessaire à la production des pièces (bonnes + rebuts) à cadence nominale (TNF = temps brut de fonctionnement – perte de performance) ;
- Temps Utile (**TU**) : temps nécessaire à la production de pièces bonnes à cadence nominale.

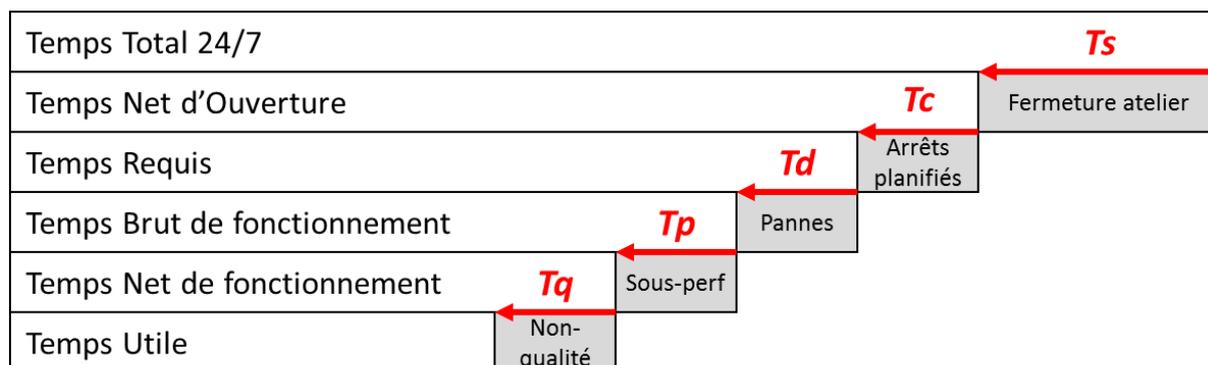


Figure 18: Classification des pertes de temps machine selon AFNOR NF E60-182 [19]

I.3.4.2 Amélioration ciblée ou « Kobetsu Kaisen »

I.3.4.2.a Principe :

L'amélioration ciblée est une méthode de résolution de problèmes visant à réduire les pertes de disponibilités et de performance des équipements. La méthode repose sur la mesure des dysfonctionnements, et la priorisation de la résolution des problèmes en fonction des pertes engendrées. Cette méthode permet l'amélioration des rendements des équipements de production.

I.3.4.2.b Avantage/apport :

L'amélioration ciblée repose sur une méthode « scientifique » de détection et de résolution des problèmes en fonction de leurs impacts. Cet outil est efficace lorsque le fonctionnement d'un équipement ou d'une ligne de production révèle un rendement insuffisant, il permet la détection, la quantification et l'éradication des pertes.

I.3.4.2.c Mise en place :

La mise en place de l'amélioration ciblée se fait grâce à un chantier Kaizen, dans lequel un groupe pluridisciplinaire met en place la méthode.

La première phase est une phase de mesure et de collecte d'informations sur les différents types de pertes. Cette phase peut être facilitée par un « Manufacturing Execution System » (MES). Ces systèmes informatiques permettent de relever les données de pertes des ateliers. Les pertes de temps de production sont assignées aux équipements et à leurs différents organes selon une décomposition fonctionnelle des équipements.

L'analyse de ces données permet d'identifier les pertes les plus importantes. La réalisation d'un diagramme ABC permet d'identifier les pertes les plus impactantes, et de

prioriser les actions de résolutions. Il est à noter que la survenue de pannes et de micro-arrêts correspond à la loi de Pareto, ainsi, 20% des causes engendrent 80% des effets.

L'identification des pertes permet d'apporter rapidement les actions correctrices, et si nécessaire les actions correctives. En cas de cause racine non évidentes, l'ouverture de chantier de résolution de problèmes par Résolution de problèmes: ex QQQCCP ou brainstorming s'avère nécessaire. Les solutions potentielles doivent être priorisées en fonction de leurs impacts et de leur délais et difficulté de mise en œuvre.

L'action sur le terrain peut être accompagnée d'un outil de management visuel, sous forme de « T card », ou fiche T. Ces fiches permettent l'implication de tous les acteurs, en permettant à la fois la remontée d'anomalies observées sur le terrain, et la distribution des actions aux techniciens et/ou opérateurs. Les actions de résolutions de problèmes doivent être monitorée par la mise en place de KPI de suivi des actions de résolution (T card) et de l'impact (TRS). La pérennisation des résultats doit s'opérer par la mise en place de standard, formation et audit. La gestion des T card peut être réalisée via un rituel spécifique.

T Card	
Equipe:	
Ligne:	
Auteur/Nom:	Date:
Description détaillé du Problème:	
Cause racine:	
Action(s) à réaliser:	
Nom:	Date:

Figure 19: Exemple de fiche T ou "T card"

I.3.4.3 La maintenance autonome

I.3.4.3.a Principe :

La maintenance autonome est un pilier important de la TPM. Elle permet l'implication des opérateurs dans le processus de maintenance en améliorant l'efficacité du couple homme-machine, et d'améliorer le rendement des équipements par prévention des pannes. La maintenance autonome, réalisée par les opérateurs, alliée à la maintenance préventive des techniciens de maintenance, assure une maintenance réalisée par tous, aux bons endroits et au bon moment.

La maintenance autonome permet aux opérateurs de surveiller et d'inspecter les équipements pour détecter le début des dérives et usures, avant survenue des pannes. La maintenance autonome se subdivise en 2 niveaux :

- 1^{er} niveau : nettoyer, graisser et inspecter les machines
- 2^e niveau : changer des éléments simples de l'équipement

I.3.4.3.b Avantage/apport :

La maintenance autonome permet de réduire les arrêts non planifiés des machines et lignes de production, ceci est obtenu par amélioration du taux de disponibilité et du taux de performance.

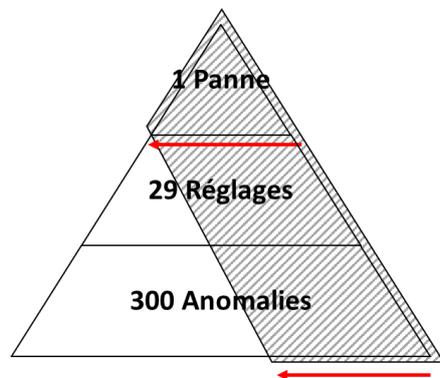


Figure 20: Pyramide d'Heinrich

micro-arrêts et pannes (figure 20).

I.3.4.3.c Mise en place :

La mise en place de la maintenance autonome est constituée de 6 étapes :

- 1^{er} étape : former un groupe de travail sous forme de chantier Kaizen. Le groupe doit être composé d'opérateurs, de manager de proximité, de techniciens de maintenances ainsi que d'un « garant de la méthode ». Ce groupe commence par le nettoyage et la remise à niveaux de l'équipement de production, pour retrouver les conditions initiales de mise en service des équipements. La création de

standard de nettoyage doit ensuite permettre d'éviter de nouvelles dégradations matérielles.

- 2^e étape : Supprimer les dysfonctionnements des équipements et les sources de salissures. Cette étape est également l'occasion de faciliter les accès pour les inspections et les maintenances des organes d'usure.
- 3^e étape : Construire les formations, sous forme de leçons ponctuelles (Cf La leçon en un point), de documents décrivant le fonctionnement des équipements, ainsi que d'enrichir le standard de la maintenance de premier niveau.
- 4^e étape : Former les opérateurs et techniciens, permettre une « montée en compétence », avec une évaluation des niveaux atteints, et la comparaison de ces niveaux par rapport à des objectifs préalablement fixés.
- 5^e étape : Appliquer la maintenance autonome, sous forme de tâches courantes par les opérateurs.
- 6^e étape : Gestion des standards par les opérateurs

Remarque :

- Il est recommandé de débiter la mise en place de la maintenance autonome sur un équipement stratégique qui représente un « goulot » pour une unité de production. Cette mise en place se fera sous la forme d'un chantier Kaizen, regroupant en fonction de la taille de l'équipement et du temps disponible, suffisamment de ressources humaines afin d'assurer la 1^{ère} étape. Après la semaine de travail intensif du chantier Kaizen, un groupe plus réduit mettra en œuvre les autres étapes de la maintenance autonome.
- La mise en place de la maintenance autonome permet l'appropriation progressive des machines par les opérateurs, tout en augmentant leur polyvalence et en assurant la montée en compétence. La maintenance autonome doit surtout améliorer la fiabilité des équipements et renforcer la collaboration entre les techniciens de maintenance et les opérateurs.

I.3.4.4 La leçon en un point

I.3.4.4.a Principe :

La leçon en un point (ou « One Point Lesson » : OPL) est une formation courte sur un sujet précis. La leçon en un point est un support standard essentiel à la maintenance autonome,

mais peut être utilisée dans d'autres conditions et avec d'autres outils. L'OPL présente un standard de réglage, de nettoyage, d'inspection ou le fonctionnement d'un équipement en une page et doit être simple et aussi visuel que possible. Les OPLs sont créées par les managers et les opérateurs avec le support de la maintenance.

I.3.4.4.b *Avantage/apport :*

La leçon en un point est un outil de standardisation permettant de prévenir les pannes en facilitant les inspections d'équipement, et d'améliorer la qualité des interventions. Les OPLs permettent de capitaliser rapidement sur les connaissances des opérateurs, et permet la montée en compétence par le partage des « best-practices ». Les OPLs constituent une bibliothèque de standard, permettant la réalisation des audits des pratiques conformément à l'étape 4 de la mise en place de la maintenance autonome.

I.3.4.4.c *Mise en place :*

La mise en place d'une leçon en un point suit les étapes suivantes :

- Décrire le mode opératoire détaillé du réglage, nettoyage ou inspection
- Diviser le mode opératoire en phase cohérente et souligner le ou les points clés
- Synthétiser le mode opératoire en une page et rendre visuel les points importants : 80% information doit être exclusivement visuel
- Tester le standard et mesurer le temps d'exécution et déterminer la fréquence d'application
- Former les opérateurs, valider la compréhension, la capacité à réaliser le standard et l'autonomie des opérateurs

Remarque :

- Le déploiement d'OPLs sur des équipements identiques permet de capitaliser rapidement sur les meilleures pratiques opératoires (Cf Standardisation du travail).
- Le support doit être standardisé, et contenir le nom et l'endroit de l'équipement en question, une date de création, date de révision et version
- L'utilisation de grille de polyvalence facilite la gestion des formations

I.3.4.5 ANDON

I.3.4.5.a Principe :

L'ANDON est un système visuel qui rend compte en temps réel de l'état de fonctionnement des lignes de production. Le système ANDON est déclenché par les opérateurs lorsqu'ils rencontrent une anomalie sur ligne de production, leur imposant un arrêt de production. L'objectif du système est d'apporter le support des personnes compétentes afin de redémarrer la production le plus tôt possible. Comme tout système support à la résolution de problème, les actions correctrices ne suffisent pas, des actions correctives doivent être apportées afin d'éradiquer la cause racine.

I.3.4.5.b Avantage/apport :

L'ANDON permet l'implication des opérateurs dans la détection et la résolution des problèmes, ce système accorde à l'opérateur la capacité d'arrêter la production en cas de déviation sur ligne de production. L'opérateur est ainsi partie intégrante du système qualité en arrêtant la production de rebuts. L'objectif de l'ANDON est de traiter immédiatement les problèmes en mettant les contre-mesures pour redémarrer la production ; l'éradication de la cause racine reste néanmoins l'objectif lors de la survenue de déviation.

I.3.4.5.c Mise en place :

La mise en place de l'ANDON suit les étapes suivantes :

- Standardiser chaque poste de travail, afin de distinguer clairement les déviations, faire la différence entre une situation normale et anormale
- Définir et installer un dispositif de signalisation des anomalies, visible par tous, et indiquant le lieu de l'anomalie
- Définir le processus d'intervention et de résolution du problème. Ce processus doit prévoir la mise en place d'actions correctrices et correctives :
 - Permettre le redémarrage rapide après apport des actions correctrices
 - Intégrer le RCPS au processus d'intervention afin d'apporter les actions correctives
 - Intégrer les enseignements en faisant évoluer les standards

Remarque :

- Le système ANDON peut être utilisé pour afficher le « Takt Time », ainsi que l'avance ou retard de la production

I.4 Conclusion Partie I : Le Lean management mobilise une entreprise autour d'une vision

La découverte du lean s'est faite grâce aux outils du lean manufacturing, dont l'implémentation était censée apporter des atouts concurrentiels. L'**application** des **outils** ne permet cependant **pas** toujours de **reproduire** le **succès** du modèle originel : Toyota Production système. La **compréhension** de la **démarche lean** à l'origine du succès et la **prise de conscience** de la supériorité de la **philosophie** de gestion Lean sont **indispensables** pour **transformer les entreprises**. L'initiative de transformation lean d'une entreprise doit :

- **Etre initiée** et soutenue **au sommet** de l'entreprise ;
- **Faire sens** et être cohérente avec la **vision stratégique de l'entreprise** ;
- Etre **appliquée avec conviction**, avec les ressources nécessaires.

Un diagnostic stratégique d'une entreprise identifiant le Lean comme un facteur clé de succès doit permettre de **formuler une vision claire** de l'entreprise. La **responsabilisation** de la structure organisationnelle repose sur le principe de **subsidiarité** et vise à déléguer « à la plus petite entité capable » la résolution des problèmes, il faut pour cela assurer :

- La **capacité et la compétence** à résoudre les problèmes ;
- L'autorisation de la **prise de décision** ;
- La **cohérence** des décisions **avec la vision** de l'entreprise.

Ces 3 caractéristiques définissent une **organisation apprenante** et participe à « **l'empowerment** » des employés [14].

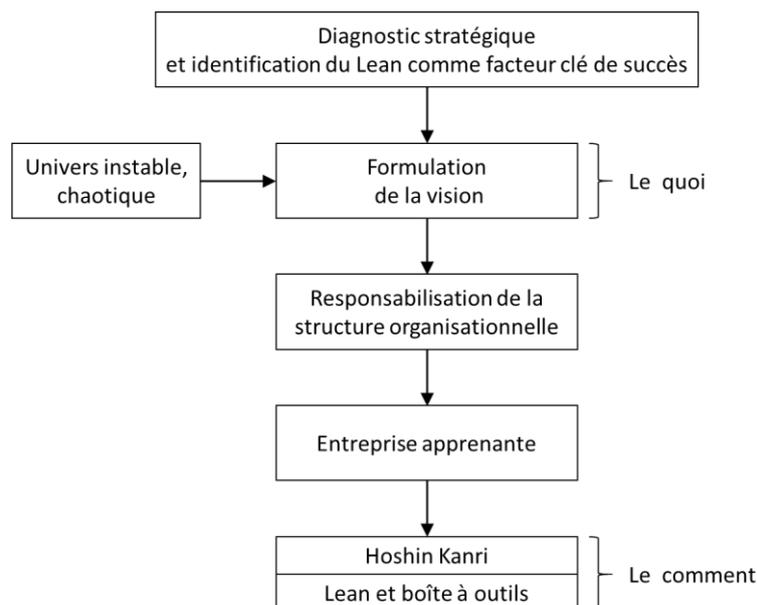


Figure 21: Logigramme établissant le lien entre la formulation stratégique et les leviers opérationnels [14]

II AMELIORATION PAR PERCEE : TRANSFORMER UN SITE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE POUR AMELIORER LA PERFORMANCE DE MANIERE SIGNIFICATIVE

Considérons comme cas d'étude un site de production pharmaceutique ayant pour **objectif** de se **convertir** au « **lean management** » par une approche d'amélioration par percée. La distinction entre lean manufacturing et le lean management réside dans la « **philosophie de gestion** » propre au lean management, qui **ne se limite pas** à utiliser les **outils lean**, mais à s'inscrire dans une démarche globale (Cf La démarche lean ou « lean thinking » & Les 14 principes du modèle Toyota selon Jeffrey Liker).

Le projet de transformation étudié ici se déroule sous la forme d'un projet Hoshin Kanri, dont les objectifs sont d' :

- Améliorer la Productivité : **augmentation** de la **productivité de 20%** ;
- Améliorer la Compétitivité : **diminution** du **coût** de la **production de 20%** ;
- Améliorer l'Agilité.

Un projet Hoshin Kanri permet la mise en application rapide d'une politique prioritaire pour l'entreprise. Le terme Japonais Hoshin Kanri a 4 composantes :

- Ho : désigne la **direction** ;
- Shin : fait référence à la concentration/**focalisation** ;
- Kan : fait référence à l'**alignement** ;
- Ri : désigne la **raison**.

Un projet Hoshin Kanri doit permettre ainsi un alignement et une focalisation de tous les employés vers une vision de l'organisation.

II.1 Pourquoi une transformation ?

II.1.1 Différences entre les modèles d'entreprise

Les différences entre les modèles d'entreprises traditionnelles et les entreprises « converties » au lean ont été recensées par Hofmann [14], elles sont rappelées dans le tableau 7 ci-dessous.

Thèmes	Entreprises traditionnelles	Entreprises Lean
Relations	Confrontation, opposition, méfiance	Coopération, communauté, confiance
Management	Commandement et contrôle, centralisation	Délégation et soutien, décentralisation
Complexité	Importante : niveaux hiérarchiques, divisions fonctionnelles	Réduite : moins de niveaux hiérarchiques et davantage de transversalité
Prise en compte du client	Convaincre le client d'acheter ce qui est offert	Ecouter le marché, faire entrer la voix du client, produire et livrer ce qu'il souhaite
Maîtrise de la qualité	Priorité à la production. La qualité s'obtient par contrôle, filtrage et retouche	Faire bon du premier coup, « fabriquer » la qualité
Maîtrise des capacités	Stocks et investissements capacitaires compensent gaspillage et inefficiences	TRS élevés et TPM et SMED déployés assurent l'exploitation optimale de la capacité installée
Flux	Poussés	Tirés
Tailles de lots	Grandes	Petites, voire unitaires
Flexibilité	Limitée par les lancements par campagnes et regroupement de lots, favorisant les grandes séries. Le personnel est spécialisé	Importante, par lissage de la charge d'une part et la maîtrise des productions par petits lots et du SMED d'autre part. Le personnel est polyvalent et poly compétent
Ordre, rigueur et tenue des installations	Pas ou peu de 5S, pas ou peu de logique de flux, implantations « historiques » ou par sections homogènes	5S en place, standard précis en place et respectés, flux compréhensibles et management visuel installé
Organisation de la production	Machines-outils sophistiquées, lignes automatisées ; la main-d'œuvre est minimisée au profit de la technologie	Cellules autonomes, automatisation limitée et à faible coût ; la main-d'œuvre est privilégiée pour sa capacité à résoudre des problèmes, à s'adapter
Objectifs	Objectifs par départements, non alignés et contradictoires	Vision directrice se décomposant en objectifs locaux, via le déploiement de la stratégie

Tableau 7: Comparaison entre les modèles d'entreprise dites "traditionnelles" et Lean [14]

Les **différences** existantes **entre** une **entreprise lean** et une entreprise **traditionnelle** ne sont pas seulement dues à la seule application des outils du lean manufacturing. Ces différences sont en grande partie **dues au manque d'alignement** des employés vis-à-vis de la vision du groupe. Les services visent l'**optimisation** de leurs **objectifs propres sans tenir compte** de l'impact de ces derniers sur la **performance globale**. Il s'agit d'une différence d'approche de la production dans son ensemble.

II.1.2 Prérequis d'une entreprise "lean"

Une transformation lean mène à une refonte du fonctionnement et du mode de pensée au sein de l'entreprise :

- Nécessité de revoir les processus :
 - Tirer les flux
 - Supprimer les mudas
 - « Fabriquer » la qualité opérationnelle
- Modifier l'interaction des acteurs :
 - Fonctionnement collaboratif
 - Prédilection de la transversalité
 - Partage des savoirs et savoir-faire
 - Formalisation des réunions, standardiser la forme pour pouvoir consolider et développer le fond
- Evolution des acteurs
 - Evolution des savoir-être (investissement dans l'humain, les formations...)
 - Responsabilisation des acteurs (définition des rôles et responsabilités)
 - Partage de valeurs communes (culture commune)
 - Développement de l'autonomie, de la proactivité

II.1.3 Limite du lean manufacturing, avènement du lean management

L'accomplissement de ces objectifs nécessite une rupture, car la seule application des outils permettra d'améliorer ponctuellement les performances des processus, mais **la somme des optima locaux n'est pas égale à l'optimum global**. L'application du lean peut prendre de

nombreuses formes au sein des entreprises. Certaines d'entre elles ont fait le choix d'appliquer les outils du lean manufacturing de manière ponctuelle afin de répondre aux besoins du terrain ou d'appliquer la politique de « déploiement » des outils lean, avec un pilotage de la direction central. Cette démarche est passée par la création d'une fonction support, apportant une aide méthodologique. Cette politique rencontre certaines limites :

- Manque d'appropriation de la méthode par le management ;
- Déficit d'implication de la hiérarchie ;
- Centralisation des chantiers d'amélioration, ne répondant pas aux besoins ;
- Approche contraire à l'approche lean participative.

Une des limites les plus importantes d'une telle politique est la possibilité de retour en arrière et de désengagement, car la simple application d'outils ne pérennise pas la démarche. Au sein d'un environnement industriel, l'application d'une politique sans partage des objectifs globaux abouti à l'exécution sans conviction des méthodes.

La politique de déploiement ponctuel des outils du lean manufacturing, vide l'approche lean de son sens. L'absence de partage de vision et d'objectifs communs ne permettent pas d'entamer le processus de motivation, indispensable à la réussite et à l'aboutissement d'une démarche lean. N'oublions pas que le déploiement du lean par « vague » d'outils comme cela a pu être observé ne correspond pas aux besoins spécifiques des sites et des lignes de production. Ainsi, un copier-coller d'un outil ou d'une méthode ne permet pas la compréhension de la pertinence de l'outil, et encore moins des principes qui sous-tendent l'outil ou la méthode. Pour une imprégnation d'une structure à une méthode (pérennisation et performance), il est nécessaire que les acteurs du terrain comprennent leurs problèmes, analysent les causes racines, recherchent l'outil approprié et le mettent en œuvre au quotidien.

Une des conséquences de l'approche « de déploiement de la boîte à outils » est le renforcement de la mise en concurrence des différents départements, dont les objectifs ne sont pas alignés. Sans vision d'ensemble, le déploiement d'un outil lean dans un département ne visera qu'à obtenir un optimum local, et souvent au détriment d'une autre partie de la structure. La contradiction des objectifs peut donner lieu à des tensions, fragilisant la cohésion de l'édifice hiérarchique. Une organisation en silos ne peut ainsi s'améliorer.

II.2 Méthodologie d'un projet de transformation

La transformation lean présentée ci-dessous s'est déroulée au sein d'un site de production de spécialités pharmaceutiques, que nous nommerons « site alpha ».

II.2.1 Contextualisation : Présentation du site de production

Le « site alpha » est un site de production de spécialités pharmaceutiques injectables, dont la majorité de la production est représentée par un seul produit, que l'on nommera « produit A » ou « PA ».

Le site compte plus de 500 collaborateurs, et la production de « PA » y est divisée en 4 process, fabrication, répartition, contrôle et conditionnement. L'organigramme du site de production, présent en Annexe 4 page 128, permet de comprendre la structure organisationnelle du site, on observe la coexistence d'une unité autonome « UA » avec une structure hiérarchique déjà évoquée dans la Figure 2 page 19.

On peut établir le comparatif des avantages et inconvénients, présenté dans le tableau 8, de la structure hiérarchique.

Avantages	Limites
Fonctionnement simple	Mauvaise circulation de l'information
Application de l'unité de commandement : chaque collaborateur possède un responsable hiérarchique	Coordination difficile, absence de prise d'initiative, cloisonnement des différents organes du site
Responsabilités claires et limitées	Conflit entre les subordonnés et la hiérarchie

Tableau 8: Avantages & limites de la structure hiérarchique [4]

La structure organisationnelle du site est hybride, entre une unité autonome chargée de la production de produit minoritaire (en chiffre d'affaire et volume), et une structure fortement hiérarchisée chargée de la production du produit A. On observe que le produit « PA » est produit par une organisation dont les limites sont un cloisonnement des organes et une mauvaise circulation des informations.

La situation de quasi-mono produit expose le site à plusieurs risques :

- Vulnérabilité vis-à-vis du marché du produit A: devenir du site lié au seul marché de ce produit ;
- Spécialisation des process qui nuit à la flexibilité et à l'agilité du site de production.

De ce contexte naît la nécessité d'améliorer la compétitivité du site pour diversifier le portefeuille de produit. Le projet se présente comme une opportunité pour :

- Améliorer et aligner les pratiques sur les « best-practices » ;
- Innover dans les méthodes de production ;
- Mettre la performance au cœur de la culture du site ;
- Changer d'état d'esprit afin d'intégrer la notion de valeur ajoutée à toutes les activités du site.

II.2.2 Présentation d'un projet de transformation

La transformation lean est basée sur un principe d'amélioration par percée ou « Hoshin ». La méthodologie Hoshin dérive du « management by objectives » (MBO), popularisé dans les années 1955 par Peter Drucker [22] et schématisé dans la figure 22.

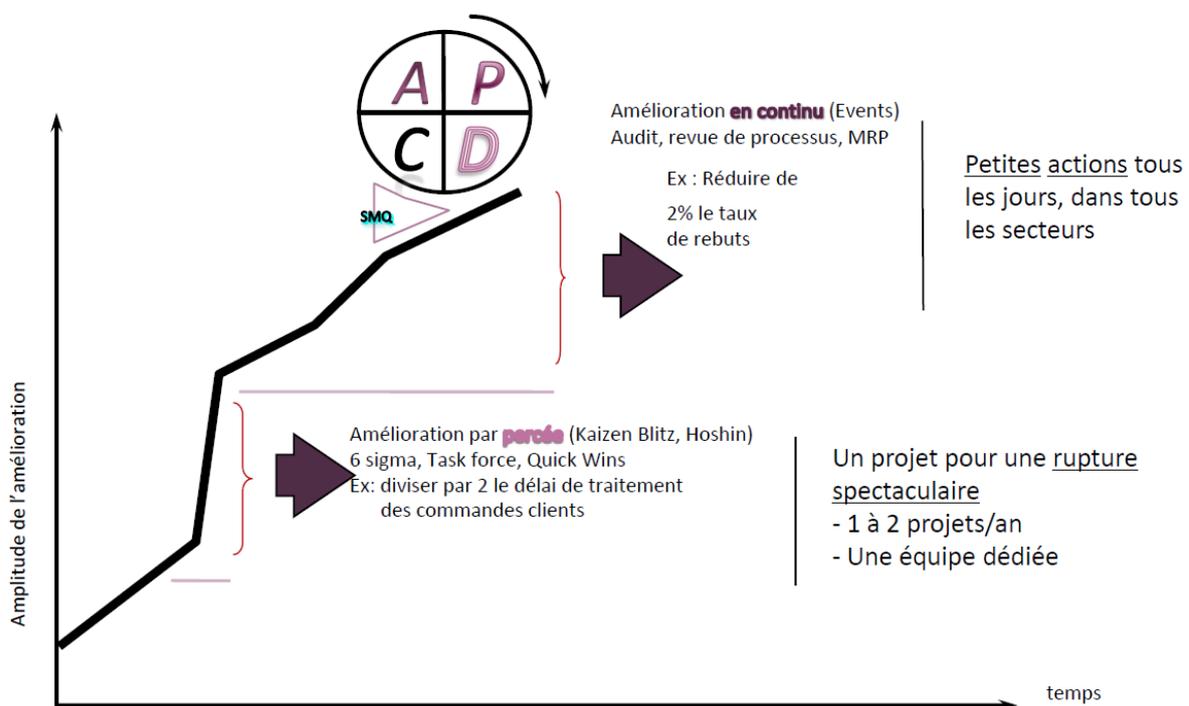


Figure 22: Amélioration par percée: un projet permettant une rupture en termes de performance [23]

La transformation d'un site se présente sous la forme d'un projet, permettant un **alignement avec une vision stratégique**, qui se déroulera sur une période de 18 mois. Il permet un alignement **vertical** (au sein de la hiérarchie) et **horizontal** (au sein des équipes) de

l'ensemble de la structure du site. Ces innovations de ruptures se traduisent par un changement significatif dans les modes de fonctionnement.

Une démarche de déploiement de stratégie a pour objectif d'assurer que la vision et les objectifs stratégiques soient partagés par tous. Ce déploiement de la stratégie traduit les objectifs généraux en actions concrètes sur le terrain. L'objectif stratégique d'un groupe lors du déploiement de projet de transformation est de :

- Se maintenir dans la compétition ;
- Obtenir un avantage concurrentiel, engager une stratégie de rupture.

Le développement du projet de transformation se fait sur le principe du PDCA, et ce sur tous ses niveaux de développement. Le déploiement de la politique se traduit en un déploiement à toutes les strates à travers une cascade de stratégies, d'objectifs et de plan d'actions en fonction des niveaux respectifs de direction, d'encadrement et d'opérationnels comme le montre la figure 23.

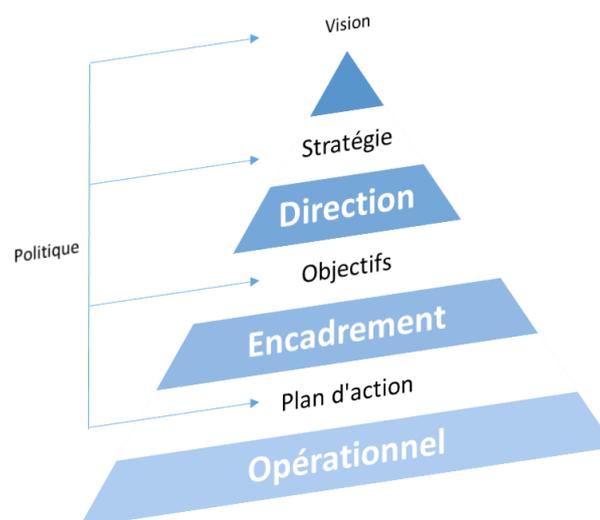


Figure 23: Schématisation de l'outil de planification stratégique [13]

L'imbrication des cycles PDCA (figure 24) permet à la direction de déployer le plan stratégique en engageant l'encadrement et les opérationnels dans la planification et l'exécution de la stratégie. Le résultat de cette approche est un nouveau type d'autocontrôle organisationnel.

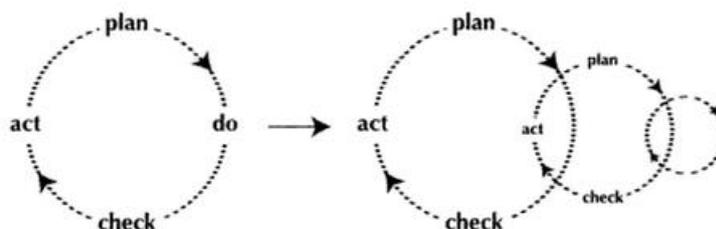


Figure 24: Imbrication des cycles PDCA [24]

Ce type de projet a pour objectif de créer une rupture radicale, et possède une équipe projet dédiée. La transformation n'est possible que s'il y a action simultanée sur les 3 dimensions :

- Process : système opératoire permettant de créer de la valeur ajoutée au profit du client ;
- Infrastructure managériale : système de management orientant le personnel vers la vision d'entreprise ;
- Etat d'esprit : culture d'entreprise et valeurs humaines qui influencent le comportement.

La transformation de l'entreprise ne peut réussir que s'il y a synergie des actions sur les trois dimensions ci-dessus. Ainsi, les ressources déployées doivent être encadrées par une infrastructure performante, la conjugaison de ces trois aspects permet la transformation telle que illustrée en figure 25 ci-dessous.

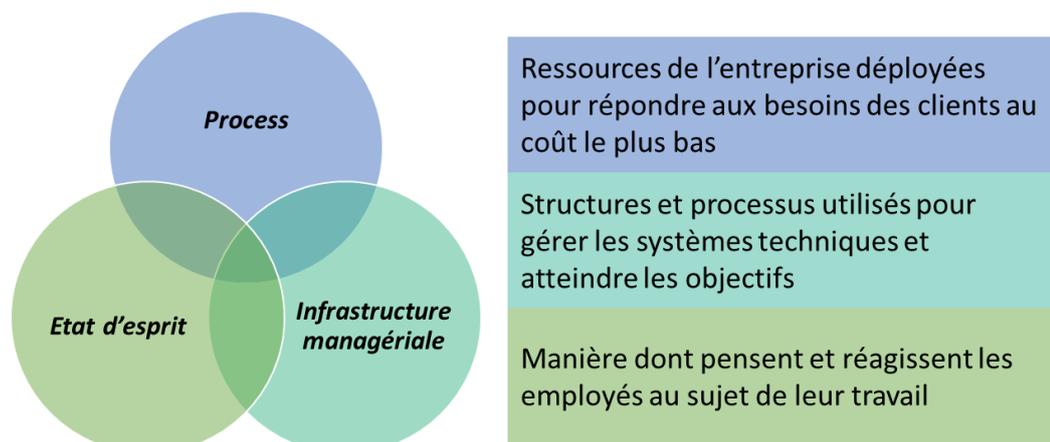


Figure 25: Approche globale de la transformation et illustration des dimensions [25]

Les méthodologies et les objectifs des projets de transformations peuvent grandement varier, et l'exemple de ce projet de transformation lean ne saurait être représentatif de toutes les possibilités.

Le projet se décompose en phases bien distinctes dont les objectifs sont différents :

- Une phase site commune à l'ensemble du site de production, durant laquelle l'équipe dédiée va établir la feuille de route du projet, en établissant les potentiels d'amélioration au sein des départements et l'enchaînement des phases d'améliorations ;
- Une phase de déploiement, elle-même composée de sous-projets appelés « booster », aura pour objectif d'appliquer les principes du lean management afin de récolter les potentiels de gain défini en phase dans la feuille de route.

Le champ des « boosters » est clairement défini, et permet le traitement d'un département à la fois.

II.2.2.1 Une équipe projet dédiée

La taille de l'équipe projet peut varier en fonction de la phase du projet. Le nombre de participants est à adapter avec la charge de travail, nous distinguerons 3 statuts différents dont les rôles sont décrits dans le tableau ci-dessous (tableau 10). Avec initialement une vingtaine de personne pour réaliser la « phase site », l'équipe projet peut atteindre une douzaine de personnes par booster, dont deux à trois leaders du changement, et une dizaine d'agents du changement par booster. Le projet de transformation ne comptera pas plus de deux boosters simultanés pour concentrer les efforts et permettre le suivi hebdomadaire de la transformation par le comité de direction.

Statut	Rôle
Leader du changement « senior »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encourager et faire évoluer les changes leaders ▪ Engager l'équipe de direction du site ▪ Assurer la cohérence avec la stratégie de manufacturing du groupe ▪ Assurer le respect de la méthodologie
Leader du changement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gérer le Booster et l'équipe projet au jour le jour ▪ Conduire la réflexion / l'analyse et veiller à ce que les résultats soient validés avec les intervenants clés ▪ Diriger des initiatives à l'échelle du booster et aider les implémentations locales ▪ Développer les modules de formation
Agent du changement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Appuyer la collecte et l'analyse de données ▪ Faciliter l'accès à d'autres parties de l'organisation ▪ Vérifier l'hypothèse du point de vue d'une fonction spécifique ▪ Fournir des perspectives fonctionnelles au leadership du projet et à l'équipe afin de s'assurer que le projet ne mettra pas en péril le succès d'autres initiatives

Tableau 9: Rôles des acteurs de l'équipe projet de transformation

Il est important qu'un projet possède une équipe pluridisciplinaire dont l'addition des compétences permet de tirer des synergies. L'homogénéité des profils est importante pour ne pas négliger un quelconque aspect humain. L'utilisation d'outils d'évaluation psychologique telle que le « Myers Briggs Type Indicator » (MTBI) peut aider à déterminer le type psychologique des membres de l'équipe. L'identification des profils psychologique aide la communication et facilite les relations interpersonnelles.

II.2.2.2 Un espace de travail : la base de vie

Le projet possède un lieu de travail dédié, permettant à l'équipe projet de travailler en dehors des zones de production. Cet espace de travail sert de lieu de préparation des différents ateliers des phases de diagnostic et de design. Lors du développement des boosters dans les départements de production, la mise en place d'une « Obeya Room » permet d'apporter des éléments de managements visuels au plus près du terrain. Cette salle permettra la tenue des rituels journaliers et quotidiens et ainsi de présenter aux participants les changements ayant eu lieu au plus près du terrain.

II.2.2.3 Les rituels du projet

L'activité de l'équipe projet est rythmée par des **rituels** en **début** et en **fin de journée** afin d'apporter un **cadre** et une **cadence** aux actions menées. La planification des actions à mener sur la semaine est réalisée le vendredi après-midi de la semaine précédente.

Durant la « phase site » du projet, les rituels de début de journée se déroulent dans la base de vie et ont pour objectif d'**exposer** à l'ensemble de l'équipe les **actions à mener** au cours de la journée. Ce rituel sera l'occasion d'affiner la **liste des livrables** de la journée, et d'explicitier les ressources nécessaires ou points de vigilances concernant la réalisation des actions. Le rituel de fin de journée expose quant à lui les actions réalisées, les éventuelles déviations et difficultés rencontrées au cours de la journée de travail. Ces déviations ou points de vigilances relevées donneront lieu à un plan d'action à court terme pour résoudre la déviation.

Les rituels des phases **Boosters** se déroulent directement dans les départements concernés, afin d'impliquer les acteurs du terrain. Le rituel de début de journée permet de **présenter les actions en cours**, leur **point d'avancement**, les actions à engager durant la

journée et de signifier les **besoins en ressources**. Ce moment permettra la remontée d'information du terrain, et de mettre à jour d'éventuelles KPIs. Le rituel de fin de journée fera le point sur les livrables réalisés au cours de la journée. Les retards et déviations sont discutés afin d'engager des actions correctives. Le rituel de fin de journée permet enfin l'expression de « l'humeur » des acteurs à travers un baromètre d'humeur. L'expression des causes de l'altération de l'état d'esprit professionnel permet de partager les points de frustration ou d'irritation, et d'éviter leurs récurrences. Ces points de frustration doivent être strictement professionnels et actionnables par l'équipe projet. L'expression de « l'humeur » et la résolution des « points de frustration » permettent le maintien de l'engagement des acteurs et participent à la consolidation de la culture d'entreprise.

L'avancement du projet est suivi grâce à des réunions hebdomadaires regroupant toutes les parties prenantes du site de production : comité de direction, management des départements concernés par les boosters, équipe projet. Nous reviendrons sur le contenu de ces réunions dans les parties abordant les phases successives du projet.

II.2.3 Les phases du projet

Le projet repose sur une imbrication de cycle PDCA, telle qu'illustré par la figure 24, page 73. On distinguera 2 grandes phases :

- Une première phase site, de constitution de la **feuille de route**, d'une durée de quatre semaines (1^{er} phase de la figure 26 ci-dessous) ;
- Une seconde phase « **Booster** », constituée de plusieurs chantiers d'améliorations. (2^e phase de la figure 26 ci-dessous).

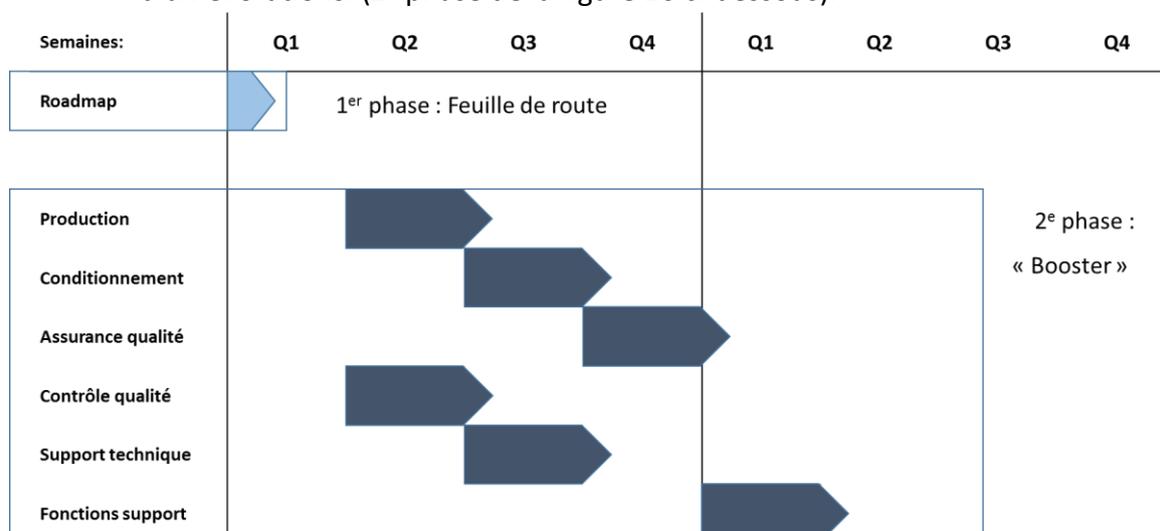


Figure 26: Exemple de feuille de route d'un site de production pharmaceutique

II.2.3.1 Phase d'initiation du projet : feuille de route du site

II.2.3.1.a Bootcamp

Le Bootcamp est une **phase de formation de 4 à 5 jours**, durant laquelle l'ensemble des acteurs de l'équipe projet et du comité de direction du site, sont formés **aux concepts**, aux **principes** et aux **outils lean**. Les objectifs du BootCamp sont :

- **Présenter** le projet de transformation, sa **méthodologie** et ses **enjeux** ;
- **Développer** les outils **lean** utilisés lors du projet ;
- **S'exercer** en mettant en pratique quelques outils lean afin de **développer** une **approche commune** aux problématiques ;
- Construire l'équipe du changement ;
- Planifier la phase de diagnostic.

Durant cette phase, la vision de la direction est transcrite en stratégie puis en objectifs. Dans notre cas d'étude, les objectifs ont été l'amélioration de :

- La compétitivité de 20%, afin de répondre à la volonté du groupe de réduire le coût unitaire de l'unité de conditionnement ;
- La productivité de 20%, dans le but de pouvoir augmenter si nécessaire la capacité de production, ou de diminuer le recours à la main d'œuvre intérimaire et en CDD.

II.2.3.1.b Diagnostic site

La phase de **diagnostic** de l'ensemble du site, d'une durée de 2 semaines, **permet d'établir un état des lieux** de la performance **du site**. La performance des départements est établie par la **réalisation d'audit** de la performance **machine**, de la performance de la **main-d'œuvre** et de la performance du **flux**. La mesure de l'état initial est nécessaire car elle **constitue la « baseline »**, qui permettra la mesure du degré de réussite du projet.

Le **diagnostic** ne se focalise pas uniquement sur les audits des processus (machine, main d'œuvre et flux), mais **relève** également les **mudas** et les éléments **irritant** l'activité des employés du site. Ces mudas et « irritants » sont soigneusement consignés. L'élimination des mudas et des « irritants » constituent des axes d'amélioration importants lors des phases d'implémentation.

Les départements sont analysés selon leurs 3 dimensions de la transformation (figure 25, page 74) :

1. **Process** : il s'agit ici d'analyser l'ensemble des processus qui constituent le process du département. L'analyse repose sur la demande client, les taux de rendement et d'efficacité, l'efficacité des fonctions supports. Il y a **comparaison des performances** par rapport aux meilleures méthodes identifiées dans l'industrie pharmaceutique. On effectue ainsi un benchmarking.
2. **Infrastructure managériale** : le diagnostic de l'infrastructure managériale est réalisé via **l'analyse des réunions de performance** (réunion de 5 minutes basées sur un management visuel). Ces réunions sont évaluées sur des critères et standards établis. L'articulation des réunions est également étudiée, afin d'identifier les flux d'information remontant depuis les ateliers. Enfin, les activités et les agendas des managers sont analysés.
3. **Etat d'esprit** et comportement sont inspectés au travers d'entretiens et de **groupes de discussion**. L'état d'esprit des collaborateurs du site est analysé au travers d'une enquête d'opinion.

II.2.3.1.b.1 Audit Performance machine

L'efficacité des équipements est évaluée via l'analyse de « l'Overall Equipment Effectiveness » (OEE), ou taux de rendement synthétique.

La décomposition des temps machine permet d'identifier les principales pertes de l'atelier et d'établir la situation initiale ou « baseline » (figure 28 ci-dessous) :

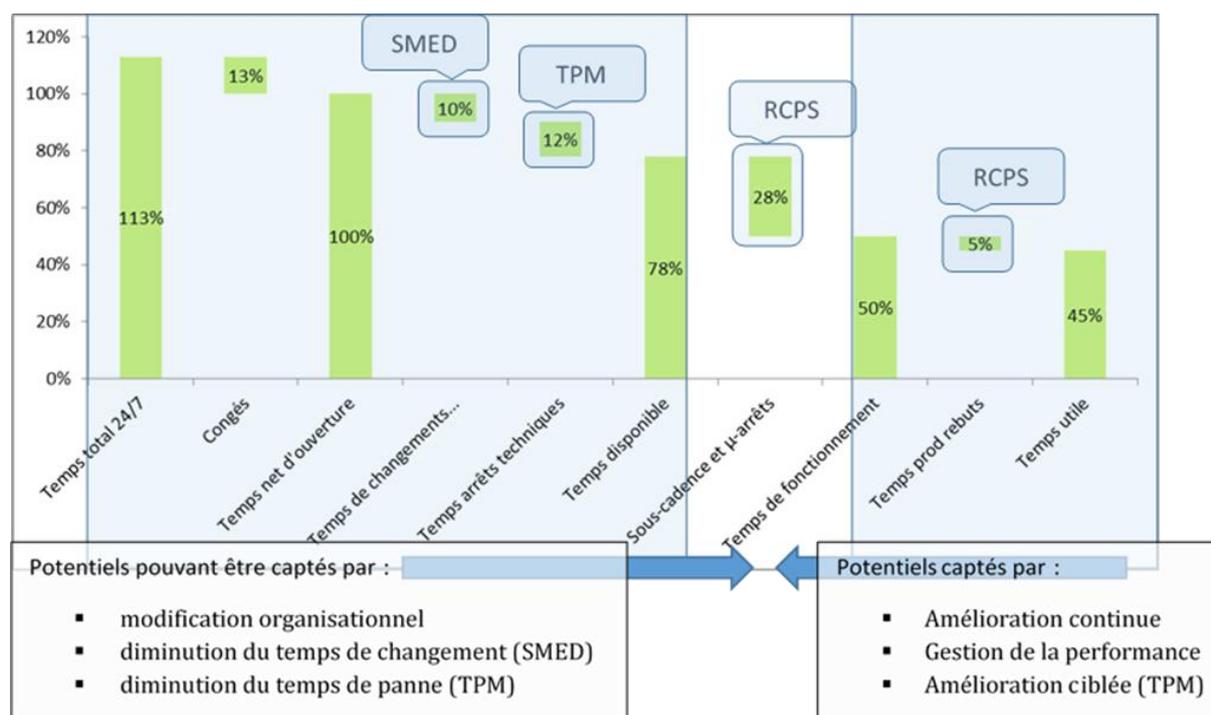


Figure 27: Recherche des potentiels à partir de la décomposition des temps de pertes machines

- Arrêt de fonctionnement, arrêt durant lequel les équipements ne produisent pas :
 - Temps de changement d'outils
 - Temps d'arrêts techniques (pannes)
- Sous-performance, temps de montée en cadence et d'interruption de production
 - Sous-cadence & micro-arrêts des équipements
- Non-qualité, temps durant lequel les équipements produisent des pièces défectueuses :
 - Temps production de rebuts

L'identification et la quantification des pertes permettent d'identifier le potentiel d'amélioration en termes de points OEE. Pour cela, différentes stratégies peuvent être adoptées, telles que la mise en place de la maintenance autonome, d'un SMED ou de résolution de problèmes (« Root Cause Problème Solving » : RCPS). L'étape d'audit nécessite une période de relevés de l'ordre de 1 mois [20], ou se basera sur les données du logiciel MES (Manufacturing Execution System) chargé de collecter les données de productivité.

II.2.3.1.b.2 Audit Performance Main d'œuvre

La **performance** de la **main d'œuvre** peut s'établir par la mesure et la **comparaison** entre le **temps alloué par les standards** et le **temps au poste de travail** [20]. La comparaison entre le temps au poste et le temps standard se traduit par un « **taux de rendement** » [20].

Il est nécessaire de considérer tous les temps non productifs au-delà du seul temps au poste de travail et temps standard comme le montre la figure 28 décrivant la classification des pertes de temps main d'œuvre selon R. Chapeaucou [20], la mesure de la performance réelle est donc le rapport :

$$\frac{\text{Temps utile à produire}}{\text{Temps total rémunéré}}$$

Temps rémunéré		
Temps passé au poste		Social
Temps productif		Occupation
Temps standard		Efficacité
Temps utile	Méthodologie	

Figure 28: Classification des pertes de temps main d'œuvre [20]

La **méthodologie** ci-dessus s'applique à un **travail manufacturier standardisé** dans lequel la cadence de la main d'œuvre dicte la cadence de l'atelier. Dans le cas d'**atelier automatisé**, où le travail humain permet le pilotage des équipements, l'utilisation de « **l'Overall Process Effectiveness** » (OPE) est indispensable.

« L'OPE » est ici défini comme un **ratio mesurant l'efficacité** d'un **process manuel**. L'OPE est égale au **ratio** de la **valeur ajoutée** des activités manuelles auxquelles les opérateurs contribuent, par rapport au **temps total travaillé**.

$$OPE = \frac{\text{Temps de valeur ajoutée}}{\text{Temps total travaillé}}$$

Cet indicateur permet d'identifier et de diagnostiquer la part des activités clés, ayant de la valeur ajoutée, par rapport au temps total travaillé. Pour établir l'OPE, il est nécessaire de :

- **Relever** toutes les **activités manuelles** et tâches des opérateurs ;
- **Identifier** les tâches à **valeurs ajoutées** ;
- **Mesurer** sur le terrain la répartition du **temps** de main d'œuvre à la réalisation des différentes tâches à **VA** (valeur ajoutée) et **NVA** (non-valeur ajoutée) ;
- **Calculer** le ratio **OPE**, analyser et extrapoler les résultats.

L'identification des activités est réalisée durant des **interviews** avec l'encadrement du département concerné, afin de cartographier l'ensemble du process. Après identification de ces activités clés, il est nécessaire de **définir** la part de la **valeur ajoutée** au temps total du process. La somme des tâches à VA et NVA ne doit pas excéder 80% du temps total passé au poste, la surcharge d'un poste de travail constitue un « Muri », et par conséquent une inadéquation entre ressources et besoins.

Le calcul de la valeur ajoutée s'effectue grâce à des **observations en atelier**, réalisées durant des **phases représentatives**, et sur un **intervalle de temps** suffisamment long afin d'être fiable (observation **minimale de 2h**). Une **période** d'observation d'**une semaine** est « significative » [20].

Pour chaque process ou acteur, est réalisée une extrapolation de l'activité annuelle, afin de comparer les données de temps rémunéré aux données des activités clés. L'identification des écarts au standard permet de définir la variabilité ou rigidité du process.

Variabilité	Rigidité
« Irrégularité de la demande, des compétences, de l'efficacité individuelle »	« Manque de flexibilité de l'organisation des équipes et des processus, empêchant l'ajustement à la variabilité de la demande »
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Différence de méthodes de travail entre équipes ▪ Manque de standardisation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mauvaise planification de l'activité ▪ Temps d'attente en raison d'un flux mal défini

Tableau 10: Définition et exemples de la Variabilité et Rigidité d'un process [26]

II.2.3.1.b.3 Audit Performance Flux

La **performance du flux** conditionne une des composantes importantes de la demande client : le **délai**. Le flux révèle la capacité de réactivité de l'outil industriel face à un marché concurrentiel. La constitution de stock ne peut être une réponse à une demande client variable et exigeante.

Le flux est associé au temps de traversé, ou « lead time ». Le **lead time** est le « temps optimal de traversée d'une production à travers l'outils industriel » [20], il **représente le délai s'écoulant entre le début et la fin d'un processus**.

Temps de traversée réel		
Temps net de production		Attentes
Temps nécessaire		Taille des lots
Temps utile	Non-fiabilité	

Figure 29: Classification des pertes d'un flux de production [20]

L'**attente** représente une part importante de perte dans le temps de traversé d'un process. Il s'agit de toutes les situations de **stockage** d'approvisionnement avant et **en-cours** de procédés dans lesquelles les matières ou les produits sont engagés et attendent l'étape de production suivante.

Dans le cas de **production en lot** et non en flux continu, la constitution de lot **ajoute** un temps d'**attente** supplémentaire durant lequel les pièces ayant traversé le processus attendent la fin du lot pour être acheminées vers le processus suivant. La minimisation de la

taille de lot permet d'accélérer le flux, bien qu'il faille tenir compte du coup de la manutention supplémentaire entre les postes.

L'**audit** de la performance d'un **flux** peut être réalisé via une **cartographie VSM** (« Value Stream Mapping »). L'audit peut également être réalisé par une **analyse détaillée du procédé** ayant le plus d'impact sur le temps de traversé totale. Le « lead time » étant la somme de tous les temps des étapes. Ces étapes peuvent être relevées grâce à une feuille d'audit du flux. Le rapport entre la somme des temps opératoires et le lead time définit le « flow value » :

$$flow\ value = \frac{Temps\ opératoire\ par\ pièce}{Temps\ de\ traversée}$$

La somme des temps opératoires est très inférieure au temps de traversée dans les process non optimisés. L'**optimisation du lead time** se fait principalement par **minimisation** des étapes à **NVA**.

II.2.3.1.c Rédaction de la feuille de route : Roadmap

L'équipe projet rédige en partenariat avec les membres du comité de direction une **feuille de route**, cette dernière **contient le choix** et l'**enchaînement** des **départements à améliorer**. Cette feuille de route donne lieu à un alignement avec des membres de la direction centrale de l'entreprise afin de marquer l'engagement de l'ensemble des parties prenantes.

La « **baseline** » ainsi que les **potentiels** d'amélioration sont validés et **permettront d'évaluer** les **gains** d'améliorations du projet de transformation. La validation des potentiels d'amélioration par la direction centrale engage l'ensemble du projet, (équipe projet et membres du site de production) il sera par conséquent nécessaire d'examiner la faisabilité des améliorations, et de fixer des objectifs ambitieux mais réalistes.

II.2.3.2 Booster

La seconde phase du projet de transformation est composée de plusieurs **projets successifs**, visant à améliorer la performance des départements sélectionnés dans la feuille de route. D'une **durée de 14 semaines**, chaque projet appelé « vague », a plusieurs objectifs :

- **Convertir** le management aux principes du **lean management** ;

- **Apporter la méthodologie des outils lean** pour améliorer les systèmes ;
- **Capturer les gains** définis dans la feuille de route.

II.2.3.2.a Approfondissement du diagnostic

Le diagnostic site initiale de 2 semaines permet d'établir une « baseline », ainsi qu'un potentiel d'amélioration en fonction des meilleurs pratiques métiers. L'**approfondissement du diagnostic** permet l'étude approfondie des systèmes afin de **valider le diagnostic initial**. Cette phase a pour objectif de **consolider les observations initiales** réalisées sur le terrain afin de **fiabiliser les données** de la baseline et des potentiels.

L'approfondissement du diagnostic permet de mettre en valeur les points d'amélioration des process. Il est nécessaire cependant de **prioriser les initiatives d'amélioration** afin d'**optimiser les résultats**. Dans un premier temps, il est nécessaire de **décomposer** tous les aspects des **initiatives**, et de **déceler les liens** potentiels entre elles. Cet exercice peut être réalisé grâce à une **carte heuristique** ou mindmapping. Cet outil permet la représentation des concepts et des liens entre ces derniers. En effet, plusieurs outils lean peuvent avoir des actions contraires sur de mêmes paramètres. Le lissage de l'activité peut dégrader la productivité par augmentation du nombre d'outils, cela peut se révéler problématique si l'atelier concerné est un goulot d'étranglement de notre système de production.

Il est également nécessaire de **prioriser les initiatives en fonction du gain total**, conformément à l'objectif fixé lors de la Roadmap. L'utilisation d'une simple matrice de priorisation de l'impact en fonction de l'effort permet cette priorisation. Les initiatives dont le gain est élevé et la difficulté de mise en place faible sont priorisées.

II.2.3.2.b Design

La **phase de design définit les initiatives nécessaires** à la transformation du site. Une initiative correspond à un thème d'amélioration, tel que l'amélioration des temps de changements d'outils (SMED) ou l'intégration du management de la performance via un outil de management visuel. La **phase de design** est **participative** et doit **reposer sur l'implication des managers** concernés afin qu'ils s'accaparent le projet. L'état futur et les solutions proposées pour y parvenir doivent faire consensus afin que les initiatives soient pleinement **supportées par les acteurs du terrain**.

La phase de diagnostic permet d'identifier les défaillances ainsi que les potentiels de l'état actuel. Ce diagnostic représente la base de travail à partir de laquelle est établi un état futur.

L'ensemble des initiatives couvrent les 3 aspects précédemment développés (figure 25, page 74) :

- **Process** : définition des nouveaux **flux** physiques et informationnels, définition des **ressources**, et des **compétences** ;
- **Infrastructure managériale** : on définit le nouveau **système support** au process de production. On définit les revues de **performance** ainsi que les cascades de réunions. Cette phase permet la conception d'une organisation entièrement tournée vers la performance ;
- **Etat d'esprit** : la phase de design doit définir les initiatives à même de changer les **mentalités** et **comportements**. Ceci est nécessaire pour soutenir les nouvelles méthodes de travail.

Le design aboutit à une **vision de l'état projeté**. Cet état doit répondre aux **objectifs de la feuille de route**, des **indicateurs** permettant de monitorer le **degré d'implémentation** de l'initiative sont créés. Les points clés d'implémentation de l'initiative doivent être définis afin d'optimiser le gain de l'initiative. Enfin, les potentielles difficultés et point de blocage de l'initiative doivent être étudiés afin de les anticiper.

Remarque :

Lors de la phase de design, il est nécessaire de garder une vision d'ensemble et de faire le lien entre les différentes initiatives. L'interaction des initiatives entre elles peuvent générer des difficultés d'implémentation supplémentaires qu'il faudra prendre en compte (utilisation des mêmes ressources, action sur les mêmes systèmes etc...)

II.2.3.2.c Planification

Après design de l'état futur du département, l'équipe projet entre dans une **phase de planification des actions d'implémentations**. Nous **identifions** les **ressources nécessaires** et disponibles, puis nous **définissons** des **jalons principaux**. A l'issue de cette phase, un **plan d'action** est entièrement défini sous forme d'un diagramme de **Gantt**, appelé **Plan d'implémentation**.

L'établissement d'un plan d'implémentation consiste en un **découpage** des **actions** en **tâches élémentaires**, elles-mêmes regroupées en initiatives (figure 30 ci-dessous)

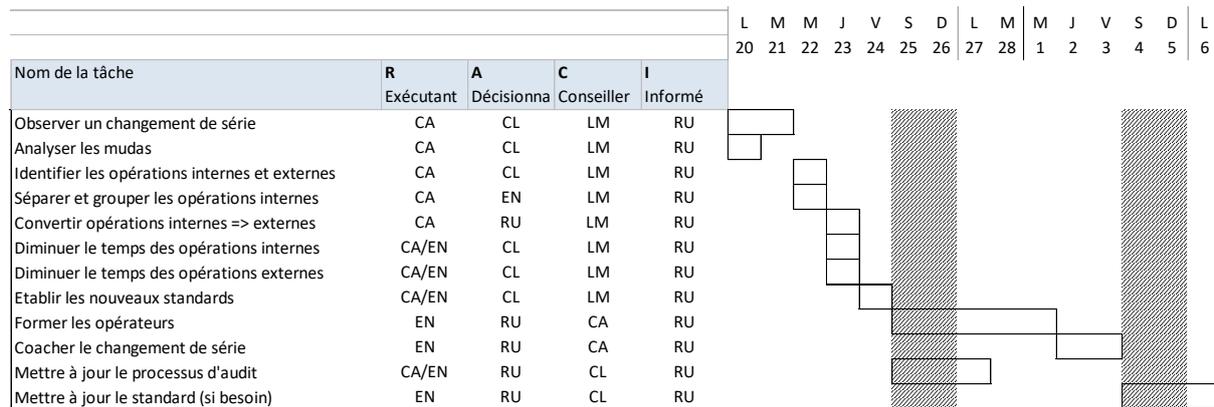


Figure 30: Illustration d'une partie du plan d'implémentation: initiative SMED

La définition des **tâches élémentaires** doit **suivre un enchaînement logique**, et **couvrir l'ensemble des activités nécessaires** à la réalisation de l'initiative et à **l'atteinte des objectifs**. La **durée maximale** de chaque tâche élémentaire ne doit pas excéder **3 jours**, auquel cas il sera nécessaire de la fragmenter en sous tâches. Le diagramme de **Gantt** peut être **complété** par une matrice **RACI** afin de définir les rôles et responsabilités des intervenants dans la réalisation des tâches.

L'acronyme RACI signifie :

- R : « Responsable » = Exécutant
- A : « Accountable » = Décisionnaire
- C : « Consulted » = Conseiller
- I : « Informed » = Informé

Cet outil managérial permet de définir le spectre d'action des exécutants, de clarifier les responsabilités des décideurs, de déterminer les conseillers et d'indiquer les acteurs devant être informés.

II.2.3.2.d Implémentation

La phase d'implémentation est une phase de 10 semaines durant laquelle l'équipe du changement conduira les initiatives et les actions définies dans le plan d'implémentation. Parallèlement à cela, l'équipe projet assistera l'encadrement afin de permettre l'appropriation du management de la performance. La phase d'implémentation est rythmée par des rituels en début et fin de journée (voir Les rituels du projet page 76). L'implémentation des initiatives doit dans un premier temps stabiliser la performance, puis chercher l'optimisation des process. La transformation nécessite une imbrication des initiatives afin que les 3

composantes de la transformation évoluent de manière simultanée. La négligence d'une de ces 3 dimensions ne permet pas l'atteinte des objectifs.

L'implémentation de toutes les initiatives est suivie à l'aide d'indicateur d'implémentation défini en phase de design. Le suivi de la mise en place d'une initiative axée sur le process peut facilement être monitoré par un KPI (temps de changement d'outils dans le cas d'un SMED ou taux de disponibilité des équipements pour le TPM). Les initiatives axées sur l'infrastructure managériale peuvent être monitorées par mesure du nombre d'audit de standard, ou par mesure des scores obtenus à ces audits de standards. Les initiatives axées sur l'état d'esprit tels que la résolution des irritants peuvent être monitorées par la mesure du nombre d'actions engagées, ou par des enquêtes de satisfactions concernant ces actions engagées.

La transformation lean du site passe par la transformation des acteurs, pour cela, il est indispensable de « coacher » l'ensemble de la structure managériale, de l'encadrement de premier niveau au manager du département. Cet accompagnement a pour objectif de donner un retour sur l'animation de réunion de performance, la gestion des problèmes et l'organisation de la journée de travail. Ces retours, ou « feedback » se décomposent de la manière suivante :

1. Décrire une situation de manière factuelle :
 - Ex : Décrire une performance versus performance attendue
 - Ex : Décrire le comportement dans son contexte
2. Décrire le ressenti de cet événement sur soi et sur les autres :
 - Ex : Bonne performance, félicitation
3. Demander l'avis de la personne concernée :
 - Ex : Que penses-tu de cette situation ? Partages-tu le ressenti ?
4. Suggérer une amélioration ou une pérennisation de la bonne performance :
 - Ex : Je te propose de ...

II.2.3.2.e Soutien

Les gains apportés à l'issue de l'implémentation seront consolidés lors de la phase de soutien. Cette phase doit également assurer la stabilité et la pérennité du nouveau système. Cette phase de soutien est réalisée grâce à des audits de confirmation et suit des indicateurs de performance.

L'intégration de la nouvelle méthode de travail doit se propager au reste de la chaîne de valeur. La phase de soutien inclut la mise en place d'un plan d'implémentation à 100 jours. Ce nouveau plan d'implémentation ne comprend pas l'équipe projet en tant que ressource sur l'implémentation des initiatives. Ce plan d'implémentation a pour objectif la consolidation des gains, la durabilité de la performance à travers le système d'audit de standard et de gestion de la performance.

A ce stade, l'alignement vertical et horizontal de la structure avec les objectifs stratégiques du site doit permettre aux équipes d'être autonome dans le processus d'amélioration continue.

II.3 Résultats obtenus : exemple de transformation d'un atelier de conditionnement

Les travaux effectués durant le projet ont concerné essentiellement l'amélioration du département de conditionnement. Ce département est constitué de 4 lignes de conditionnement de seringues pré-remplies. Nous traiterons par conséquent les résultats obtenus durant les phases d'approfondissement, de design, de planification et d'implémentation du « Booster » conditionnement.

II.3.1 Analyse des potentiels

L'analyse initiale du département de conditionnement du site alpha a permis de relever un OEE de 40% sur l'ensemble du département (figure 31).

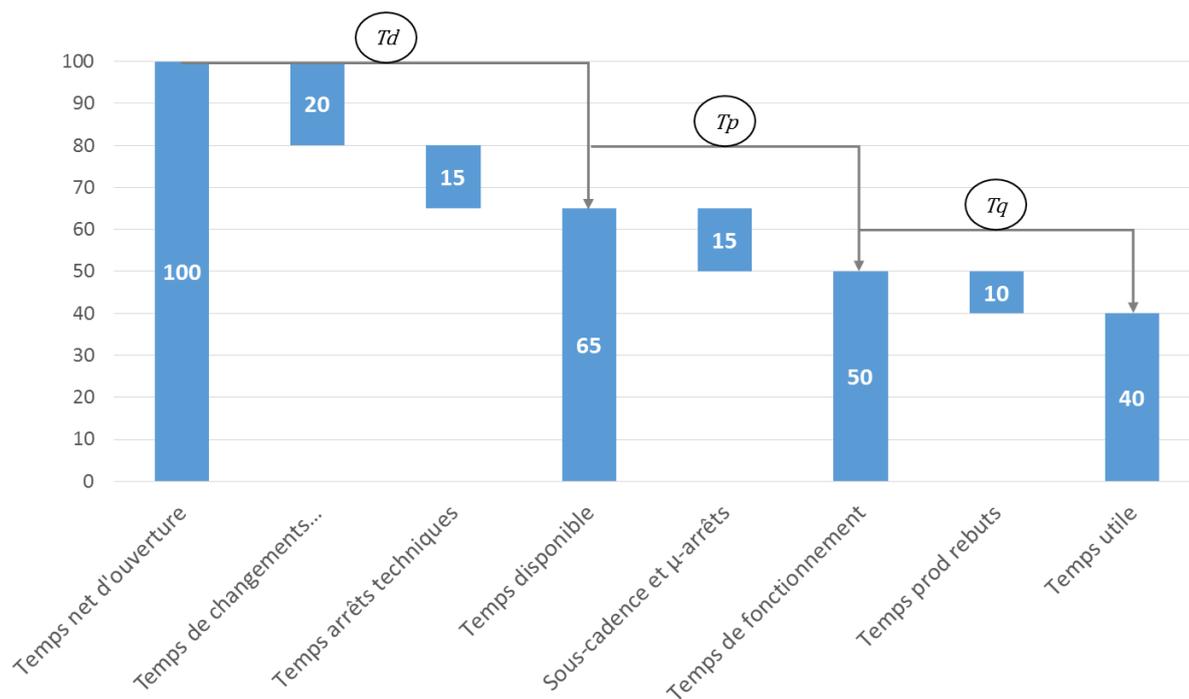


Figure 31: OEE département conditionnement

On observe une non-qualité représentant 5% du temps d'ouverture, ainsi qu'un problème de sous-cadence de l'ordre de 10%. L'analyse des temps machines permet d'établir les taux suivants¹ :

- Le taux de qualité est dans cette situation de 80% ;

¹ Les taux qualité, performance et disponibilité sont donnés à titre d'exemple, ils ne sont pas représentatif des taux réels relevés lors du diagnostic.

- Le taux de performance de 77% ;
- Le taux de disponibilité de 65%.

Dans notre cas d'étude, le taux de disponibilité sera un axe de travail via la réalisation d'un SMED et un travail de fond sur la fiabilisation des équipements. Les problématiques qualités et de sous-cadence seront traitées grâce à la mise en place du management de la performance.

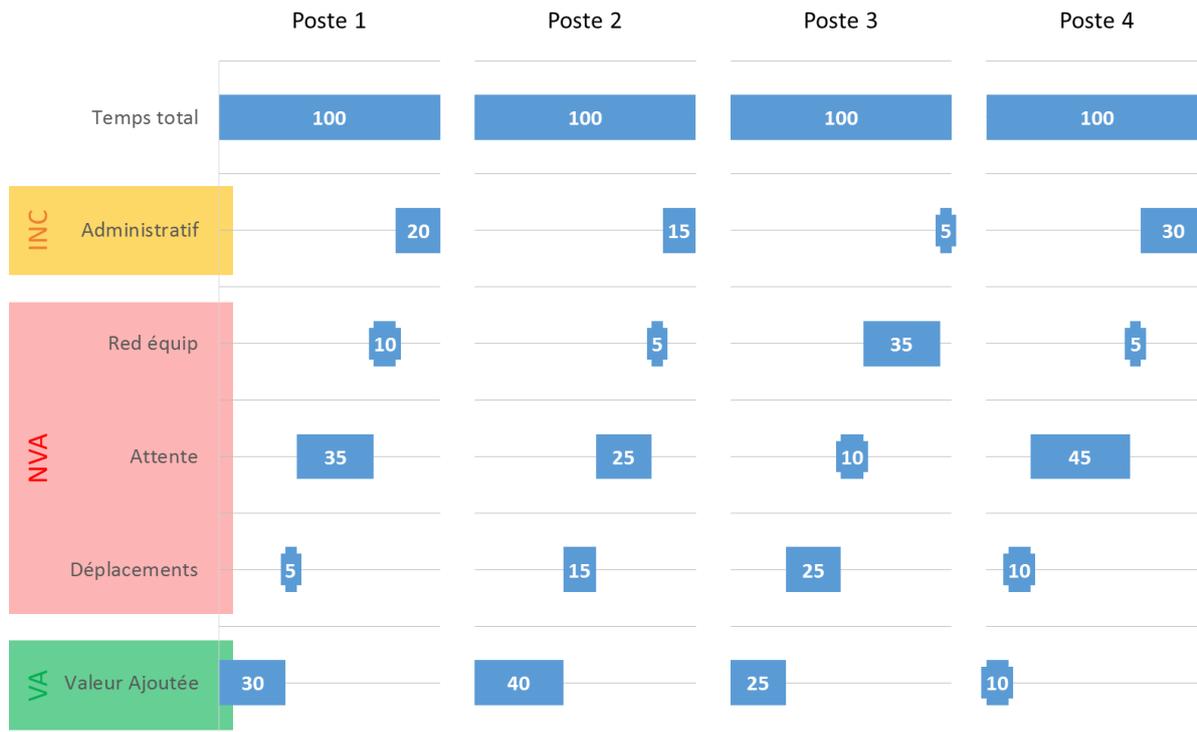


Figure 32: OPE d'une ligne de conditionnement

L'étude de l'efficacité des opérateurs est réalisée via des observations sur le terrain. Ces observations sont réalisées selon une méthodologie d'audit main d'œuvre à l'aide de feuilles d'audit de la main d'œuvre sur lesquelles les activités des opérateurs sont reportées avec les temps de chaque opération. La rigueur de ces observations est extrêmement importante car l'établissement de l'OPE a pour objectif d'établir un potentiel d'amélioration par diminution des heures de main d'œuvre direct, et par conséquent une diminution des effectifs.

Dans l'analyse OPE ci-dessus (figure 32), nous observons une valeur ajoutée moyenne de 26,3%². Le département de conditionnement présente un taux de NVA de 56,2% et un taux de tâches INC de 17,5%³.

² Activités répondant à la définition de la valeur ajoutée comme cela a été montré dans la Figure 6 page 32

³ Les chiffres OPE sont donnés à titre d'exemple, ils ne sont pas représentatif des taux réels relevés lors du diagnostic. L'extrapolation et l'analyse n'est possible que si les observations par poste sont fiables, représentatives et basées sur un temps d'observation équivalent.

Les activités NVA ont été subdivisées en 3 catégories :

- Redémarrage d'équipement : 13,7%
- Attente : 28,7%
- Déplacement : 13,8%

Aucune des activités NVA ne peut être supprimées, l'amélioration se basera sur la réduction du temps alloué à ces activités. Les tâches administratives peuvent être diminuées par amélioration du dossier de lot, le redémarrage d'équipement peut être diminué par une meilleure maîtrise des équipements et une standardisation des pratiques. L'attente et les déplacements sont à diminuer et représentent le potentiel le plus important, il faut néanmoins s'assurer de ne pas charger les opérateurs au-delà de 80% du temps passé au poste de travail. L'analyse de l'équilibre des charges par poste nous permet de déceler une sous-charge du poste 3 et une répartition inégale des tâches administratives (30% du temps du poste 4 est passé à réaliser des tâches administratives (figure 33).

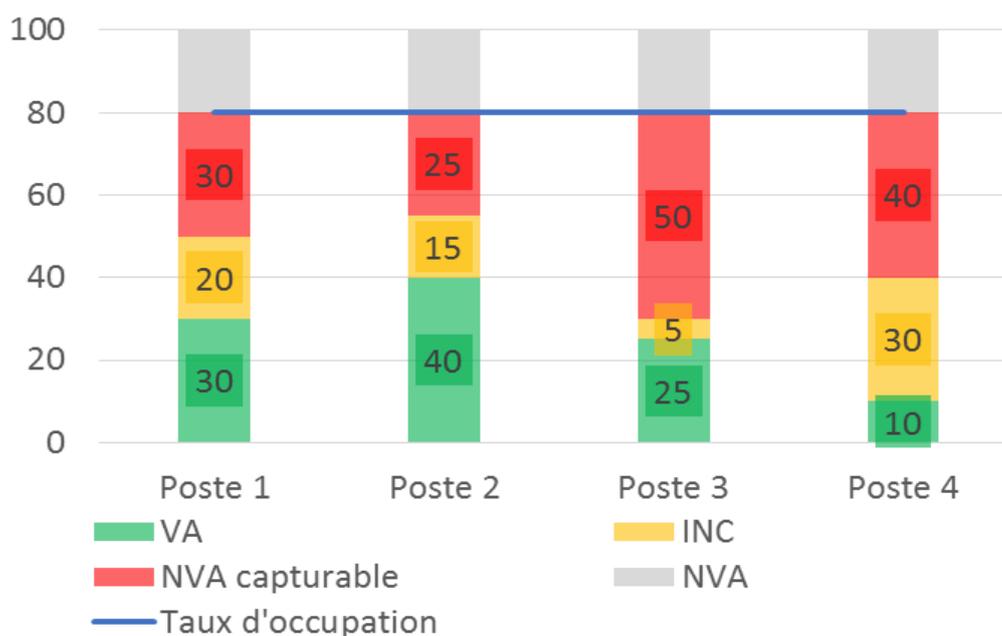


Figure 33: Répartition des temps dévolus aux tâches en fonction des postes d'une ligne de conditionnement

Le diagnostic du flux révèle une complexité du flux en lui-même du fait de l'implantation des lignes de conditionnement sur plusieurs niveaux. Cette implantation impose l'utilisation de monte-charges dont le manque de fiabilité impose un stock d'AC important au sein d'un flux poussé. Le flux poussé s'explique par la production par lot dont les AC sont différents. La production pharmaceutique du site alpha repose sur 3 types de changements :

- Les changements de lots

- Les changements de présentations
- Les changements de formats

Les 3 types de changements nécessitent un Vide De Ligne (VDL) procéduré dont la qualité est primordiale afin d'assurer l'absence de « mix-up » conformément aux BPF. Le changement de lots est constitué essentiellement d'un VDL, et est imposé par la production par lot, les lots N et N-1 sont du même code article et ils partagent leurs AC. Le changement de présentation est constitué d'un VDL et du changement d'un ou plusieurs AC entre les lots N et N-1. Le changement de format est constitué d'un VDL, d'un changement d'AC et d'un changement d'outillage par changement du format de seringue et/ou du format d'étuis.

L'étude des temps de changements pondérés par le nombre de changement nous permet de prioriser les chantiers SMED en fonction du potentiel annuel de gain. Le potentiel annuel de gain correspond à 50% du temps annuel consacré aux changements (objectif SMED est de diviser par 2 le temps de changement). Cette approche a pour objectif de réduire le temps d'ouverture total des lignes par augmentation de la disponibilité. L'approche est différente de celle du SMED classique, dont l'objectif est de diminuer le temps de changement pour permettre une diminution de la taille de lot (et augmentation du nombre de changement) sans altération du taux de disponibilité.

II.3.2 Mise en place des solutions d'amélioration

L'approfondissement du diagnostic a permis d'aboutir à plus d'une trentaine d'initiatives présentées dans le tableau 11:

Dimension :	Description initiative	KPI	Cible
Process	Stabiliser la performance	OEE, Tp	+15 pts OEE
Process	Rationaliser DDL	Nb d'item à remplir	-X%
Process	SMED ligne 2 et 3	Temps de changement	Gain 50% tps chang
Process	Standardiser le changement d'AC	Temps de changement AC	Gain 50% tps chang
Process	Améliorer flux magasin/Atelier	Temps d'attente AC	Diminution 30% temps d'attente AC
Process	Equilibrer la charge de travail entre poste	OPE	45% de la NVA
Infrastructure managériale	Développer polyvalence des opérateurs	% opérateurs habilités	100%
Infrastructure managériale	Rôles et Responsabilités de l'encadrement	N/A	N/A
Infrastructure managériale	Management de la performance	Score audit	75%
Infrastructure managériale	Améliorer la résolution de problème	Nb RCPS	X/semaine
Infrastructure managériale	Définir des rituels de début et fin d'équipe	Score audit rituel	75%
Infrastructure managériale	Améliorer le 5S sur ligne	Score audit 5S	80%
Etat d'esprit	Résoudre les irritants	Nb irritants résolue/semaine	X/semaine

Tableau 11: Exemple d'initiatives

II.3.2.1 Rationalisation du dossier de lot

La rationalisation des DDL a un double objectif, diminuer le temps de saisie des informations administratives et l'amélioration du RFT. La diminution du temps de saisie des informations est primordiale pour faciliter l'équilibrage des lignes en diminuant le temps à NVA. De plus, la fiabilisation de la saisie par diminution des saisies en doublon et la clarification du dossier permet d'accélérer le processus de revue des DDL.

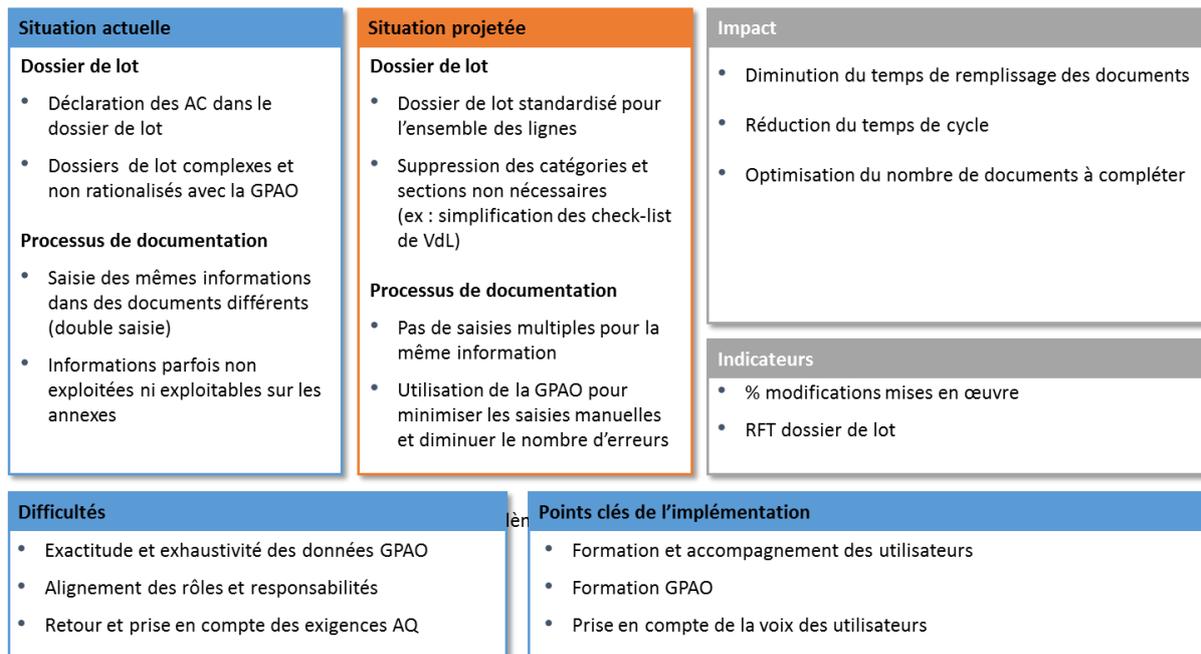


Figure 34: Illustration de la situation projetée de l'initiative de rationalisation du DDL

La rationalisation du DDL est soumise à un risque important car une modification ayant un impact qualité doit faire l'objet d'un processus de validation par le système qualité afin de garantir la sécurité du médicament. Cette initiative a pour but d'améliorer l'efficacité du DDL par action sur la forme sans remettre en question le processus de VDL. La principale amélioration réside dans la saisie simplifiée des informations relatives aux check-lists du VDL. Le gain est de 40% sur le nombre de page par dossier, ainsi qu'une harmonisation des contrôles lorsque les équipements sont semblables, ceci permet également de faciliter la polyvalence en harmonisant les pratiques.

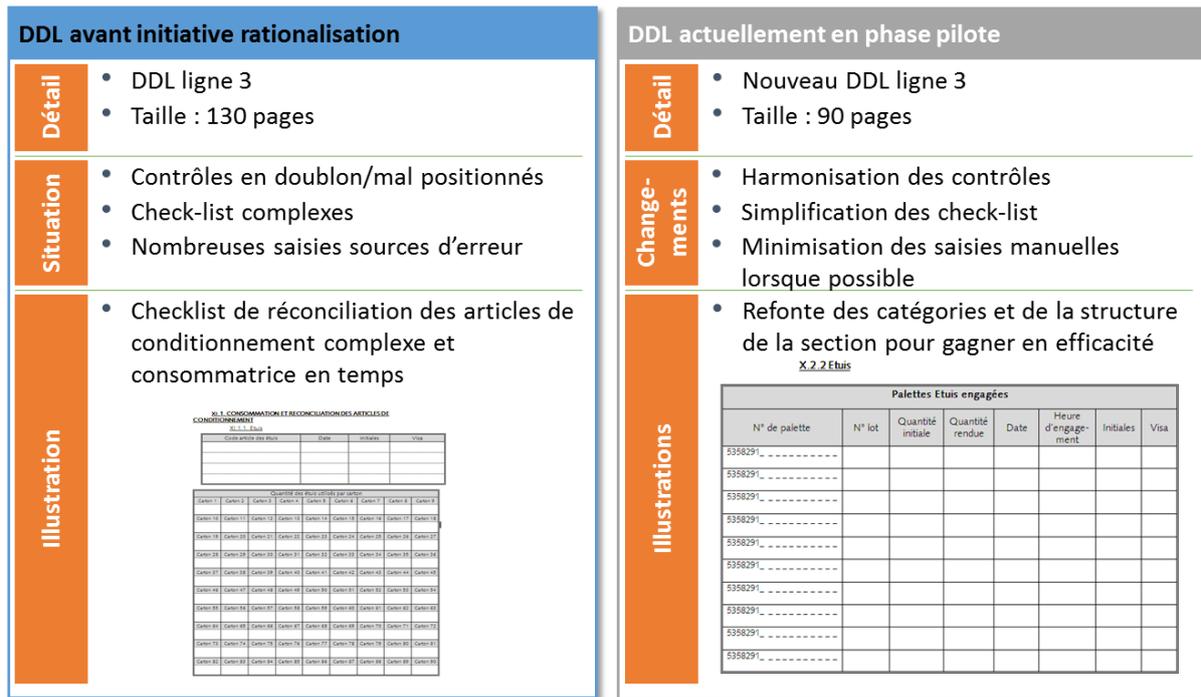


Figure 35: Détail de l'initiative de rationalisation du DDL

II.3.2.2 Mise en place du management de la performance

Le management de la performance est un axe essentiel du projet de transformation du site alpha car cette approche implante une culture de la performance et de l'amélioration continue au cœur des ateliers de production.

Les réunions de performance mises en place avant le démarrage du projet de transformation comportaient les lacunes suivantes :

- La planification de la résolution de problèmes n'était pas l'objectif des réunions de performance ;
- Les réunions étaient assimilées à une remontée d'information ;
- Les plans d'actions étaient partiels ;
- Cascade de réunion incomplète ;
- Absence de forum pour la résolution de problèmes.

La gestion de la performance est réalisée via des indicateurs actionnables, et a pour but la résolution des problèmes à l'origine des déviations. La définition d'une cascade de réunion efficace permet un support de toutes les fonctions impliquées (figure 36).

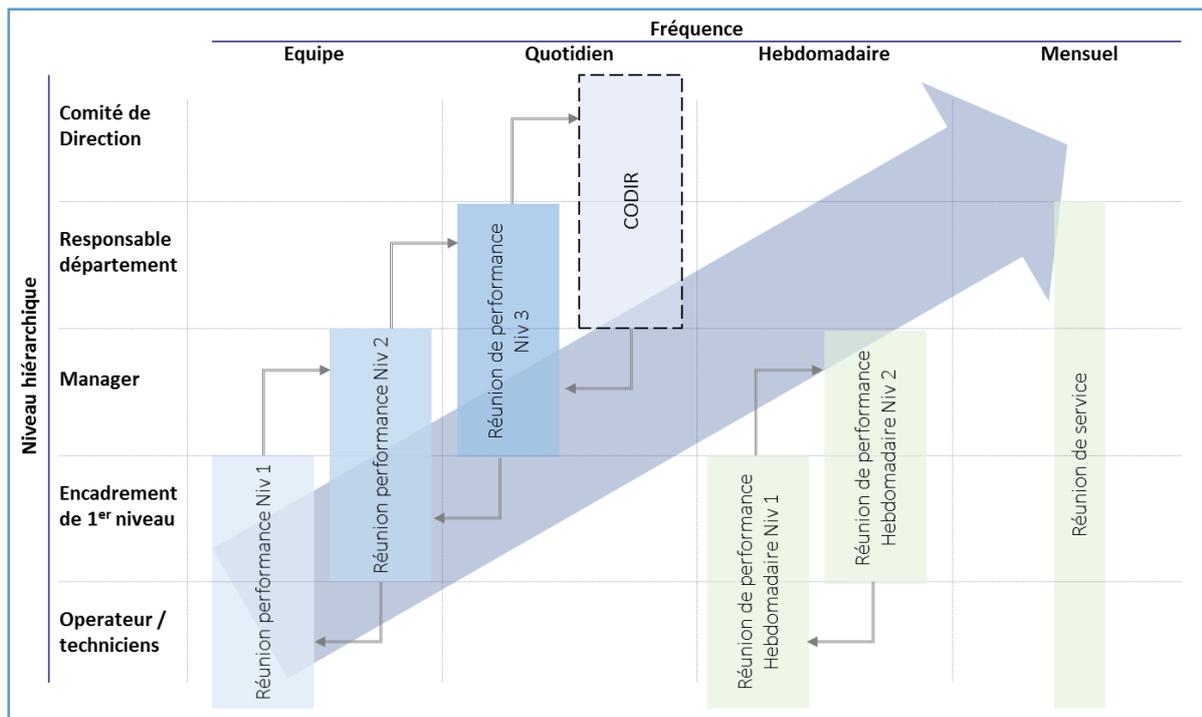


Figure 36: Détail de la cascade de réunion de performance

Dans ce cadre, des réunions de performance sont définies à 3 niveaux :

- Réunion de performance niveau I entre opérateurs, techniciens maintenance et managers de proximité : elles ont lieu 60 min avant la fin de chaque équipe ;
- Réunion de performance niveau II entre managers de proximité, manager production, support maintenance, qualité et supply chain : elles ont lieu 30 min avant la fin de chaque équipe ;
- Réunion de performance niveau III entre manager production, responsable conditionnement et support maintenance, qualité et supply chain : elles ont lieu quotidiennement à 9h30.

Les réunions de performance s'articulent selon une cascade (figure 36 ci-dessus) qui permet l'escalade des problèmes au niveau N+1 lorsque la résolution au niveau N est impossible (action de résolution sort du cadre des compétences ou du cadre des rôles et responsabilités). De même, l'information concernant l'action de résolution est transmise par une voie descendante.

Le management de la performance doit être accompagné par l'apprentissage d'une méthode de résolution de problème RCPS. La combinaison du management de la performance et de la pratique du RCPS enclenche le processus d'amélioration continue.

Les réunions ont lieu en fin d'équipe afin de revoir la performance réalisée en temps réel (figure 37). La réunion doit permettre aux managers de proximité de distribuer des actions

correctrices aux opérateurs et techniciens afin de corriger les déviations observées. Les déviations dont les actions correctives ne sont pas évidentes, peuvent donner lieu à des actions d'investigations rapides de types bâtonnage, observation, recueil d'informations (à planifier via le plan d'action du tableau de performance).

Temps	Opérateur / Technicien	Manager de proximité	Manager	Responsable Conditionnement
04:00				
05:00				
06:00		Forum RCPS Niv I	Forum RCPS Niv I	
07:00				
08:00				
09:00			Réunion de performance Niv III	Réunion de performance Niv III
10:00	Réunion de performance Niv I	Réunion de performance Niv I	Forum RCPS Niv II	Forum RCPS Niv II
11:00		Réunion de performance Niv II	Réunion de performance Niv II	
12:00				
13:00				
14:00		Forum RCPS Niv I	Forum RCPS Niv I	
15:00				
16:00				
17:00				
18:00	Réunion de performance Niv I	Réunion de performance Niv I		
19:00		Réunion de performance Niv II	Réunion de performance Niv II	
20:00				
21:00				
22:00		Forum RCPS Niv I	Forum RCPS Niv I	
23:00				
00:00				
01:00				
02:00	Réunion de performance Niv I	Réunion de performance Niv I		
03:00		Réunion de performance Niv II	Réunion de performance Niv II	

Figure 37: Cascade de réunion et emploi du temps

Les déviations complexes relevées en réunion de performance doivent ouvrir un forum de résolution de problème. En fonction de la criticité du problème rencontré, la résolution peut avoir lieu lors du forum RCPS du lendemain (même équipe et même acteurs), ou le jour même si le problème est récurrent (équipe suivante). La circulation des informations concernant la survenue de problèmes et leurs résolutions est assurée par un passage de consigne entre équipe.

Le design de la situation projetée a nécessité 4 ateliers « design », dans lesquels nous avons défini avec les participants (responsable de département et managers) :

- Les KPIs ;
- Les règles de tenu des réunions ;
- La cascade de réunions ;
- Le design du tableau de management visuel.

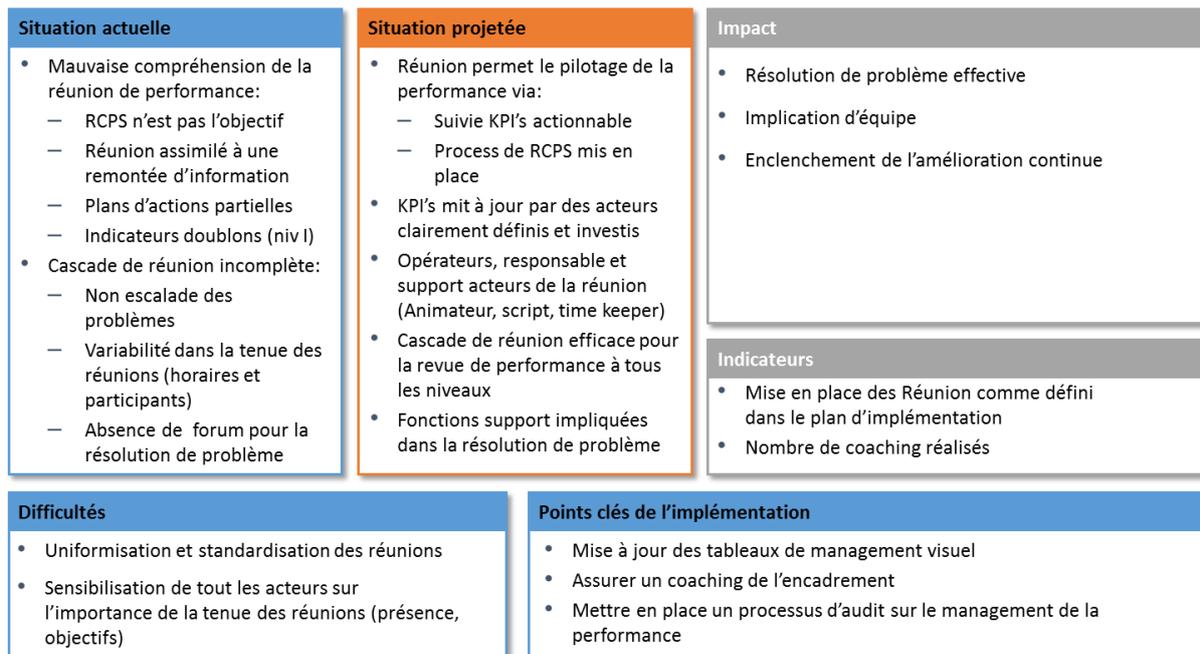


Figure 38: Illustration de la situation projetée de l'initiative de mise en place du management e la performance

Le management de la performance nécessite la mise en place de tableau de management visuel. Ces tableaux regroupent les KPIs nécessaires au pilotage de la performance, les tendances de ces KPIs, un plan d'action, objectif journalier et un tableau de passage de consigne entre équipes (figure 38 ci-dessus).

Les réunions de performance (Niv I à III) ont pour objectifs :

- Revoir la performance réalisée par équipe.
- Planifier la résolution de problèmes.
- Permettre l'escalade des actions au sein de la cascade de réunions de performance.

Ces réunions ont lieu devant leurs tableaux de performance respectifs (Figure 39 page 99). Chaque réunion, d'une durée de 10 minutes, s'articule autour de plusieurs axes :

- Revoir la performance : revoir les KPIs sécurité, qualité, cout, délais et motivation ;
- Relever les déviations : détecter les déviations et analyser la cause racine ;
 - Si cause racine évidente : planifier une action, sinon lancer une résolution de problème
- Planifier les actions de résolution : Toutes les actions doivent être relevées dans le plan d'action, avec une description du problème, de son impact si possible (chiffrage), avec la date du problème, l'action correctrice, la personne responsable, le délai de réalisation (< 3jours) et le statut ;

- Revoir du plan d'action : revoir l'avancement, mettre à jour les actions sans repousser les délais ;
- Identifier les actions à remonter aux niveaux supérieurs (escalade des actions) ;
- Revoir le baromètre d'humeur : engager l'échange et inviter les opérateurs à se confier, convertir les remarques en actions et en irritants ;
- Faire un point sur la performance : féliciter et encourager.

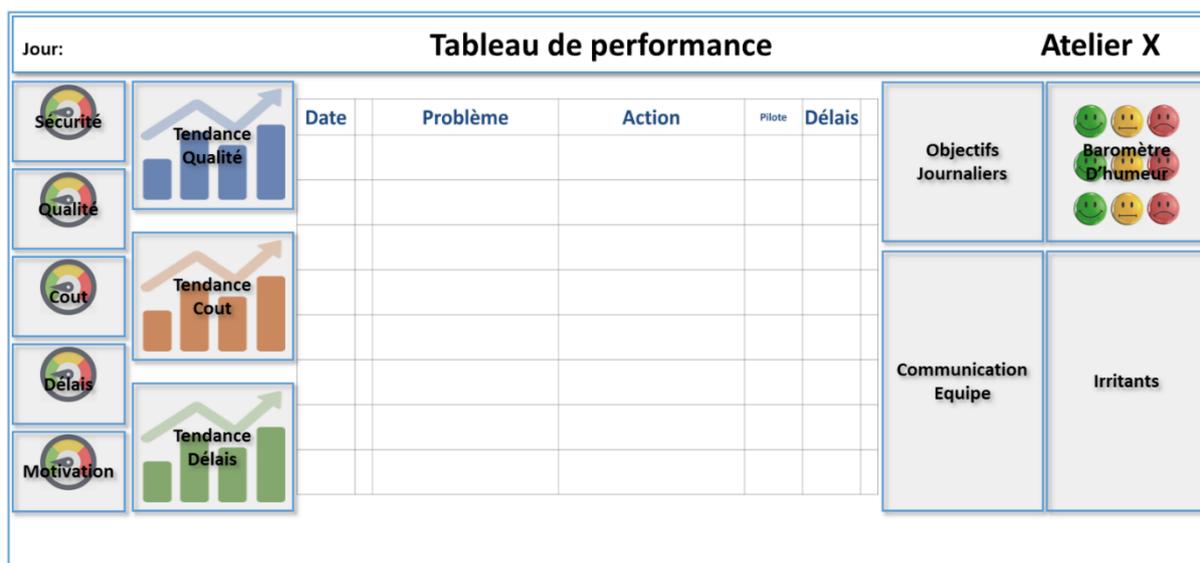


Figure 39: Illustration d'un tableau de performance

La tenue des réunions de performance sont soumises à certaines règles ; afin de respecter le timing de 10 minutes, les indicateurs, les objectifs, les irritants et le baromètre d'humeur doivent être mis à jour avant le début de la réunion. La participation des acteurs définis dans le standard est impérative. La définition de « back-up » est importante en cas d'absence ponctuel de l'un des participants. Tous les membres de la réunion apportent leur contribution, la définition des rôles de « Time keeper » et scribe permettent de libérer l'animateur de la réunion afin de concentrer ses efforts sur la planification du RCPS.

Les données d'entrée des réunions sont les indicateurs, l'avancement des actions, les réponses aux problèmes cascades et la satisfaction du personnel. Après réunions, les données de sortie sont les prises de décisions sur les actions correctives (plan d'action), l'allocation de ces actions aux acteurs correspondants et la planification de créneaux de résolution de problèmes.

Le traitement d'un problème complexe suit le déroulement suivant :

- Définition du problème par la méthode du QQQCCP ;
- Mise en place de contre mesure à la déviation (action correctives) ;
- Constitution d'un groupe de travail ;

- Investigation du fonctionnement normal, puis des causes de dysfonctionnement (via Ishikawa) ;
- Investigation des causes racines via le 5 pourquoi ;
- Plan d'actions afin de résoudre les causes racines potentiels identifiées ;
- Validation des solutions ;
- Acter les solutions : mutualisation des solutions.

II.3.2.3 Traitement des irritants

L'état d'esprit est une dimension indispensable à la transformation d'un site de production. L'amélioration du « comportement » et de l'état d'esprit des collaborateurs passe par l'amélioration des conditions de travail. Le traitement des irritants s'inscrit dans ce cadre d'amélioration des conditions de travail et de prise en considération du bien être des employés par leur direction.

Un irritant peut se définir comme un processus, une situation, un outil... qui « gêne » les personnes dans leur travail ou l'organisation au quotidien. Il s'agit souvent de petites choses qui dégradent les conditions de travail. Il peut s'agir de matériels (outils) manquants, dégradés ou perdus, de problèmes d'ergonomie au poste, ou simplement d'une ampoule grillée.

La transformation lean repose avant tout sur les opérationnels, dont l'implication, le respect, la confiance et l'autonomie sont essentiels. C'est pour cela que toute démarche lean doit comprendre un état des lieux des irritants, accompagné d'une résolution immédiate. La résolution immédiate des irritants via une action « coup de poing » ne suffit pas, il est nécessaire de transformer le management afin qu'il fasse de la résolution des irritants une activité à part entière, avec un temps dédié.

Le traitement des irritants peut être centralisé dans une première phase, avec l'établissement d'un fichier permettant le recueil des irritants, et des actions de résolution de ces derniers. Les avantages de la centralisation sont de permettre le suivi quotidien voire hebdomadaire du traitement des irritants via un KPI.

La mise en place d'une réunion hebdomadaire, permet de faire des points d'avancements dont les objectifs sont :

- Revoir les irritants clôturés durant la semaine, afin de s'assurer que les actions soient correctives (éviter la récurrence) ;

- Faire le suivi du KPI pour assurer une bonne dynamique de résolution des irritants ;
- Sélectionner les irritants à traiter pour la semaine suivante ;
- Sélectionner les axes de communication afin de capitaliser sur la résolution des irritants.

II.4 Conclusion Partie II : La transformation lean au cœur des enjeux industriels

La **conversion** au **lean management** est un **défi important** pour les entreprises du médicament. Il s'agit non seulement de permettre d'**améliorer rapidement** la **compétitivité** des sites de production, mais surtout d'**engager le processus d'amélioration continue** afin de soutenir les dynamiques d'améliorations. L'attrait de l'industrie du médicament pour le lean n'est pas nouveau puisque en 2009, « 85 % des industriels de la pharmacie ont revu leur organisation et leurs processus de production pour dynamiser leurs performances » et « 65 % ont entamé des démarches de progrès en privilégiant le lean manufacturing » [27]. Ceci n'a pas empêché l'érosion de la compétitivité de l'industrie Française avec un recul des parts de marché de l'industrie Française en zone euro et une réduction de l'excédent commercial [28].

La **transformation lean** nécessite l'**alignement des collaborateurs vis-à-vis de la vision** de la direction. Le déploiement de la stratégie d'entreprise (Hoshin Kanri) trouve ici tous son sens. Le projet de transformation repose sur une **imbrication de cycle PDCA** permettant l'**implication** des acteurs de la **structure organisationnelle**. Ces cycles PDCA permettent la **déclinaison** de la **vision** de l'entreprise en stratégies, objectifs et plan d'action, afin de donner une orientation claire aux travaux de transformation.

Le projet a permis la mise en place d'une **structure** capable de soutenir le **management de la performance**, de **capturer** une partie des **potentiels**, et d'entamer le processus de changement de l'organisation. Le projet a néanmoins été soumis à des phénomènes de résistance au changement qu'il est nécessaire de comprendre et d'analyser.

III ANALYSE DES FACTEURS DE SUCCES D'UNE DEMARCHE DE TRANSFORMATION

La **transformation lean** des entreprises est soumise à un **risque d'échec**, d'après le cabinet de consulting McKinsey & Company, près de **70%** des projets de transformation **échouent** [29]. Il apparaît important dans ce contexte de **cerner les facteurs de succès** d'une telle démarche, ceci est d'autant plus important qu'en cas d'échec du projet, la conversion de l'entreprise au lean est fortement compromise. Plus de 20 ans après la parution du premier ouvrage analysant le système de production Toyota : « The machine that changed the world », le constat suivant peut être fait [30] :

- Une majorité d'entreprise n'a pas atteint les résultats escomptés ;
- Seul quelques-unes ont maintenu les résultats dans le temps ;
- De nombreux agissement discréditent la démarche.

III.1 Prioriser la démarche, la transformation des valeurs pour des performances pérennes

III.1.1 Critiques et limites de l'application lean dans le contexte occidentale

Le lean est soumis à un nombre important de critiques dans le contexte économique actuel [31]. Le lean management peut prendre de nouvelles **formes inattendues** telles que le « **management désincarné** », dans lequel une **distance** s'installe entre des **cadres** imposant de « nouveaux standards campées sur ordinateur » et la **réalité du terrain** [31]. Le management désincarné est une dérive managériale contraire à l'esprit lean où le management doit se faire au plus près du terrain.

Le lean management apparaît également pour certain comme un **danger** pour la **santé des salariés**, notamment en raison de « **l'intensification du travail**, la diminution de la latitude décisionnelle, la perte de solidarité », ce qui génèrerait des **risques psychosociaux** et des

troubles musculo-squelettiques [32]. En effet, la standardisation du travail est remise en cause car la répétition fréquente de mêmes gestes opératoires et l'élimination des gestes considérés inutiles favoriseraient les troubles musculo-squelettiques. L'augmentation de la charge mentale est quant à elle liée à la suppression des aléas et activités à NVA. Les tâches à VA se succèdent avec moins d'interruption au sein de cycle de travail de plus en plus « épurés », ce qui conduit à un besoin de concentration plus important.

Parmi les arguments avancés par les détracteurs du lean, 2 arguments se distinguent [30] :

- « Le lean constitue une source de **changement** reconnu comme une **cause de stress** dans toutes situations au travail »
- « Le lean est un **système stressant** par nature car il recherche la **performance** en permanence et pousse les hommes au bout de **leurs limites** »

Le stress généré par la mise en place du lean est en grande partie dû au changement des méthodes de travail. Une fois le changement opéré, le stress doit retomber à un niveau équivalent à la situation initiale. L'installation du stress dans la durée est délétère. Le stress au travail est antérieur au lean et est lié à l'augmentation de la pression productiviste.

Le lean « productiviste » est une dérive de la démarche initiale, qui prévoyait une utilisation maximale des équipements de 80%, afin d'amortir la variabilité [33]. En outre, le lean est associé dans le contexte actuel aux licenciements. L'emploi apparaissant comme un poste de dépense à réduire après une rapide (bien trop rapide) analyse de la structure de répartition des coûts. Le lean management est aujourd'hui soumis à une contestation par les partenaires sociaux, notamment les syndicats.

Les **critiques du lean** sont essentiellement **issues des dérives et dévoiements** des méthodes et principes du lean management. Le lean est souvent limité à l'**application opérationnelle** de ces **outils sans** application du **management** qui sous-tend la démarche. De plus, le lean est réduit par beaucoup à une chasse aux gaspillages avec l'unique arrière-pensée d'améliorer l'efficacité des processus par la minimisation des ressources nécessaires à la production. Ces démarches locales restent marginales dans des systèmes cloisonnés, dans lesquels les acteurs ne partagent pas une vision commune de leur entreprise. La performance du système lean repose sur l'homme, sa motivation et sa capacité à améliorer le système.

Dans notre cas d'étude, les objectifs de productivité et de compétitivité devaient être capturés à 50% après la fin du Booster, soit après seulement 10 semaines d'implémentation. Or la complexité et la rigidité du système de production pharmaceutiques (régit selon les BPF),

ne permet pas la capture de gain rapide. En effet, les flux de production et les produits font l'objet d'un enregistrement auprès des agences de sécurité du médicament. Dans ce cas de figure, les seuls axes de travail étaient constitués par la fiabilisation des équipements afin d'améliorer le taux de disponibilité, le taux de performance, et l'équilibrage des lignes de production.

Le lean ne doit, au contraire, pas être associé au licenciement car la stabilité du personnel formé constitue un atout, en limitant la variabilité des pratiques individuelles observées en cas de fort « turn over », et permet de capitaliser sur l'investissement de formation et l'expérience accumulée. De plus, une politique RH non raisonnable fait courir le risque d'une démotivation et d'une diminution de la loyauté et dévotion des employés vis-à-vis de l'entreprise.

III.1.2 Importance des valeurs

La transformation lean d'une entreprise résulte de la **transformation de ces employés**. La modification du comportement et de l'état d'esprit des employés est indissociable de l'**alignement des employés** vis-à-vis de la **vision** et de la **stratégie d'entreprise**.

Il est nécessaire dans ce cadre de donner du sens à la transformation au travers une contextualisation et une **histoire du changement**. Pour cela, l'utilisation des 3P de Womack est particulièrement intéressante. Les 3P désignent les termes :

- **Purpose** : la finalité de l'entreprise ;
- **Process** : le processus ;
- **People** : les personnes.

La **finalité** de l'entreprise représente le but, la **vision à partager**. L'absence de vision pour l'entreprise, ou le site, compromet la démarche car ne permettra pas de trouver le « liant » nécessaire à l'aboutissement. Le **processus** représente la **source de la valeur ajoutée** que recherche le client. Par processus, il s'agit de s'avoir comment les actions de la transformation sur le processus vont permettre à l'entreprise d'atteindre son objectif, sa vision. Enfin, le dernier élément, les **personnes** sont au **cœur de la démarche** car sans partage de la vision d'entreprise, les personnes ne s'engageront pas dans la création de valeur.

Le projet de transformation du site alpha a été marqué par des lacunes de communication concernant ces 3Ps puisque l'objectif de gain de compétitivité et de productivité n'a pas été correctement traduit en objectif concret au sein des ateliers. Le processus de création de

valeur a été peu revu et les améliorations le concernant n'ont pas été présentées dans leur globalité, de telle sorte que les opérationnels n'ont pas adhéré pleinement par manque de visibilité sur l'objectif réel et la manière d'y aboutir. Ceci s'est soldé par une résistance au changement, dans laquelle certains opposèrent l'intérêt de l'entreprise et les intérêts des employés.

Il est nécessaire d'engager l'ensemble de la structure, depuis la direction jusqu'aux opérationnels, afin de réussir la transformation. Or, près de 50% des projets de transformation échouent en raison de problèmes comportementaux. Le changement des comportements est précédé par le changement des valeurs. La conduite du changement repose en partie sur le modèle d'influence présenté dans la figure 40.

Le changement s'implémente dans une organisation si les 4 conditions suivantes sont réunies :

- **Exemplarité** : les personnes en charge de conduire le changement appliquent leurs propres recommandations ;
- **Sens et conviction** : les arguments logiques de la transformation sont intégrés et les enjeux sont partagés ;
- **Mécanisme de renforcement** : les outils sont supports du changement et permettent d'exercer le changement, et de renforcer les nouveaux comportements ;
- **Développement des compétences** : les personnes ont les compétences requises pour appliquer le changement.

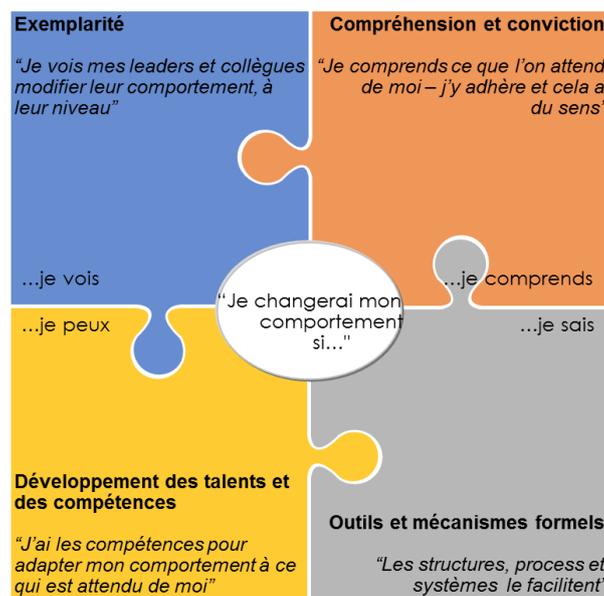


Figure 40: Le modèle d'influence permettant de changer le comportement [34]

III.1.3 Commencer par l'engagement de la direction

L'engagement de la direction est indispensable car la **transposition de la vision** de l'entreprise en stratégie et objectifs **dépend** de **l'engagement de chaque strate** de la structure organisationnelle. L'engagement de manière top-down de la structure permet de donner de la cohérence au projet de transformation et de faire le lien avec les opérationnels (figure 41)

L'engagement signifie la **validation de la vision** et de ces transpositions en stratégies et objectifs, donnant **l'aval du déploiement** et de la **mise à disposition des ressources**. Au-delà de la validation formelle, il s'agit de participer au **soutien du projet**, au **challenge des équipes** et au **soutien des chefs de projet**. Cette implication est essentielle pour l'exemplarité et fait partie du modèle d'influence évoqué précédemment (figure 40).

L'engagement des managers ne doit cependant pas dépasser le cadre de leurs responsabilités afin de « conserver les managers de manière efficiente dans leurs fonctions » [14]. Une carence d'un subordonné peut provoquer un « trou dans la pyramide » que certains managers tenteront de combler en réalisant la tâche « à la place des encadrants ». Cette approche ne permet pas l'engagement, l'apprentissage et la prise d'autonomie des subordonnés ; d'autant plus que les ressources mobilisées pour « combler la carence » ne seront pas mises à disposition de leurs réelles attributions.

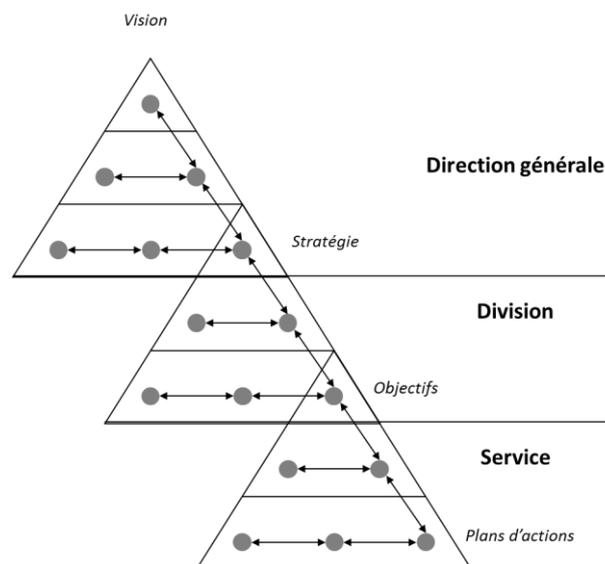


Figure 41: La transposition de la vision d'entreprise en stratégie, objectifs et plans d'actions permet l'alignement vertical de la structure organisationnelle [14]

III.2 Vers une performance humaine

La **performance** peut se définir comme la **capacité** d'un individu ou d'un système à **atteindre un résultat**, « Etre performant, c'est réaliser un projet de manière telle que vous dépassez le niveau où vous vous situiez précédemment » [35]. La performance peut se définir selon une équation :

$$\text{Performance} = \text{Compétence} * \text{Motivation} * \text{Détermination des objectifs}$$

III.2.1 Processus de motivation

La motivation est « l'ensemble des **facteurs dynamiques** qui **orientent** l'action d'un individu vers un **but** donné, qui **déterminent sa conduite** et provoquent chez lui un comportement donné ou modifient le schéma de son comportement présent » [36].

De manière plus globale, la motivation semble se décomposer en 3 étapes :

- Le **choix de l'objectif** et l'acceptation par un individu de l'objectif ;
- La décision qui concerne l'**intensité de l'effort** consacré à atteindre l'objectif ;
- La **persévérance** dans l'effort et la modulation de l'effort en fonction des résultats.

Les théories de la motivation abordent 3 angles d'études différents : la motivation par les besoins, la motivation par des processus cognitifs et la motivation par l'autorégulation.

III.2.1.1 Modèle des besoins ERG d'Alderfer [37] [38]

Le modèle d'Alderfer identifie 3 besoins :

- Les besoins d'**Existence**, ou besoins physiologiques ;
- Les besoins Sociaux (**Relatedness**), s'inscrivant dans le cadre des relations interpersonnelles ;
- Les besoins de développement (**Growth**), provenant de la mise en œuvre des capacités personnelles.

Les **besoins** sont considérés **innés** et **indépendants** les uns des autres, et peuvent être « actifs simultanément chez un même individu » [37] [38]. Ce modèle théorique reste malgré tout limité et ne permet pas la mesure des besoins et des degrés de satisfaction ; il est impossible de l'utiliser dans un cadre de politique de motivation personnelle. De plus, les besoins sont décrits comme stables et identiques pour tous, et agissant de manière « quasi-mécanique » [37] [38].

La **motivation** semble néanmoins plus complexe, la motivation est une **interaction** entre l'**individu** et son environnement, ou plutôt la **perception de son environnement**.

III.2.1.2 Modèle cognitif de Vroom [38] [35]

Les modèles cognitifs partent de l'hypothèse que les **individus** ne **réagissent** pas à l'environnement réel dans lequel ils se situent, mais par rapport à leur **perception de leur environnement**. Ainsi, V. Vroom définit 3 concepts permettant de comprendre la motivation professionnelle :

- L'**expectation** : se définit comme la confiance d'un individu dans ses capacités à réaliser une performance.
 - « La performance peut-elle être réalisée au vu des capacités ? »
- L'**instrumentalité** : correspond à la relation accordée par un individu entre la performance et la récompense.
 - « La réalisation de la performance permet-elle d'être récompensée ? »
- La **valence** : correspond à l'orientation affective d'un individu envers une récompense.
 - « La récompense a-t-elle de la valeur ? »

La motivation résulte du produit de ces 3 paramètres :

$$\text{Motivation} = \text{Expectation} * \text{Valence}(\text{instrumentalité})$$

Si un des trois paramètres est nul, la motivation sera alors nulle. Le processus de motivation nécessite une **connaissance** des **valences** des collaborateurs (valeurs des récompenses), et la **création** d'une **instrumentalité** (lien clair entre la réalisation des performances et les récompenses). L'**expectation** des collaborateurs doit être maintenue par des **formations** (acquisition des compétences) et par des renforcements de la confiance (mise en pratique des compétences) [35].

Le modèle cognitif de Vroom enrichit les modèles du processus de motivation par ses compléments sur la perception de l'environnement par l'individu. Néanmoins, ce modèle ne permet pas de comprendre les buts personnels des processus d'autorégulation.

III.2.1.3 Modèle des buts d'Edwin A. Locke [38]

Le modèle de Locke définit le **but** comme le **désir d'atteindre un niveau de performance**. Ce modèle repose sur la démonstration que le but est un puissant déterminant de l'effort

conduisant la performance. Contrairement aux autres modèles, la motivation du but est indépendante de l'attribution d'une récompense. Une des particularités de la motivation par le but est que la fixation d'un but difficile à atteindre induit un niveau de performance proportionnel au niveau de difficulté. Un but difficile représente un message de confiance, renforce l'image de soi et stimule la motivation.

Pour permettre la **motivation par le but**, il est nécessaire de **définir** de manière **participative** un **but spécifique** et **simple**. Le but doit représenter un véritable **challenge accepté sans réserve**. Enfin, il est nécessaire de fournir des « **feedbacks** » sur les performances au cours des travaux de poursuite du but. Le but représente un standard externe permettant d'évaluer la performance.

La **motivation** de l'individu à atteindre cette performance n'est plus décrite comme la résultante mécanique de besoins et de l'interaction de ces derniers avec l'environnement. La motivation apparaît comme un **processus de régulations successives**, permettant à l'individu de **moduler** son **comportement** en **fonction des feedbacks** afin d'adapter sa performance vis-à-vis de la poursuite du but.

La motivation par les objectifs connaît néanmoins les limites suivantes :

- Un objectif trop difficile à atteindre peut démotiver ;
- Les individus n'ayant pas un fort besoin de réalisation seront moins motivés par la fixation d'objectifs ;
- La complexité d'une tâche diminue la performance de la motivation par les objectifs ;
- La seule fixation d'objectifs n'est pas motivante si les individus ne sont pas engagés et impliqués.

La motivation apparaît non pas comme une caractéristique individuelle ou une simple interaction entre un individu et son environnement, mais comme un processus complexe dont les étapes sont déterminées par les paramètres environnementaux et individuels.

III.2.1.4 Donner du sens au système pour assurer la motivation, l'investissement et l'autonomie de tous

L'obtention des **résultats** est le **fruit d'actions** collectives **dépendantes d'outils**. Néanmoins, la seule **application des outils est insuffisante** et ne permet pas d'obtenir des actions efficaces, et donc les résultats attendus. Il est **nécessaire d'avoir des comportements**

adéquats. Les comportements sont définis par une politique, des règles et des procédures, la hiérarchie est responsable de l'application de cette politique et veille à la cohérence des comportements. La définition de ces comportements par une politique et des procédures n'assurent pas la pérennité de ces comportements car ces **comportements** sont eux-mêmes **soumis à des convictions individuelles**. La pression hiérarchique commande et les personnels réalisent sur ordre sans intégrer les comportements, ceci s'explique par l'absence de sens des actions. La démonstration du « pourquoi » des actions et l'inscription des actions dans la vision de l'entreprise permet de donner une finalité, et donc du sens aux actions et aux comportements. Le sens des actions et l'inscription des actions dans une démarche cohérente de plans d'actions, stratégie et vision d'entreprise établissent un cadre de référence.

Le cadre de référence et l'apprentissage vont « déterminer les comportements, l'efficacité des actions et l'atteinte des résultats » [14]. Les résultats vont permettre un retour d'expérience et un apprentissage, et ainsi un renforcement du sens et des convictions comme cela est résumé dans la figure 42.

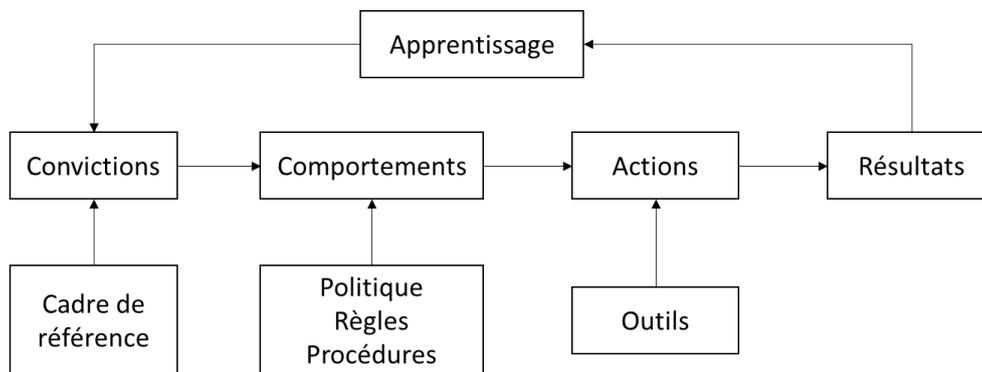


Figure 42: Processus de motivation et sens du système de production [14]

III.2.2 Culture de la performance collective

La performance des processus relève d'une démarche collective dans laquelle le collectif prime sur l'individualisme. Le **lean** doit être une **démarche collective** d'expérimentation et d'apprentissage et non une démarche monopolisée par une minorité. Le travail collectif et la mise entre parenthèse des individualismes sont essentiels afin de mobiliser toutes les ressources.

L'approche collective de la performance est essentielle car, via le projet de transformation, nous visons une **transformation des employés** afin d'obtenir l'**alignement de la structure** vis-à-vis de la **vision** de l'entreprise.

La réalisation des objectifs collectifs permet la concrétisation de la stratégie et l'aboutissement de la vision d'entreprise grâce aux contributions de chaque strate organisationnelle (figure 43 ci-dessous).

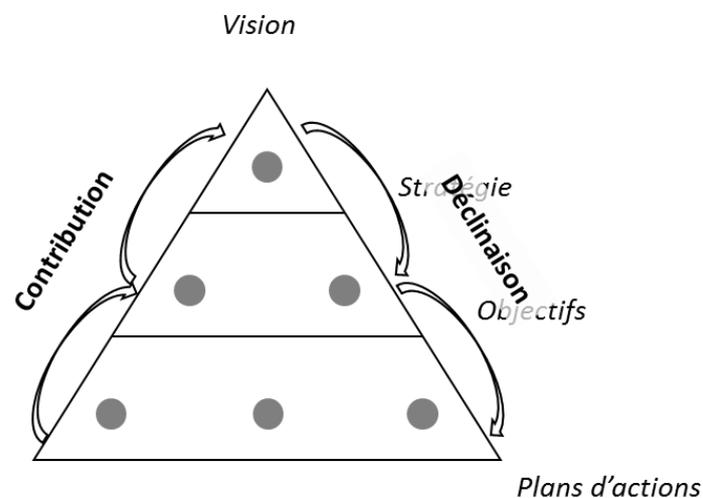


Figure 43: La déclinéation de la vision en objectifs permet la contribution de chacun à la réalisation de la vision

III.2.3 Culture du progrès permanent

L'amélioration continue du système Toyota est directement liée aux Katas ou « routines managériale ». Parmi les Kata, deux se distinguent particulièrement, le **Kata de résolution de problème** et le **Kata de coaching**. Les deux Katas ont pour objectif de **développer les compétences des collaborateurs**. Le premier Kata a pour objectif de développer la compétence de résolution de problème tandis que le second a pour objectif de faciliter la transmission du savoir à travers le coaching. Ces Katas représentent une véritable philosophie centrée sur la mobilisation de toutes les ressources humaines de l'entreprise.

La philosophie Toyota peut être formulée de la manière suivante :

« Survivre à long terme en tant qu'entreprise en améliorant et faisant évoluer la façon dont nous fabriquons de bons produits pour le client »⁴ [39].

Cette formulation, reprise par M. Rother dans son ouvrage, Toyota Kata exprime la finalité de l'entreprise Toyota, et s'oppose à l'approche classique des autres constructeurs automobiles dont la philosophie est de « Faire de bons produits pour le client » [39].

La formulation de la philosophie Toyota indique que la production de produit de « qualité » pour le client n'est pas la finalité de l'entreprise, mais un prérequis pour se maintenir dans la « compétition ». L'amélioration du système de production et de sa capacité à satisfaire le besoin client est la finalité de l'entreprise pour survivre à long terme.

Le premier Kata d'amélioration, ou de résolution de problème, peut se résumer de la façon suivante comme cela est représenté dans la figure 44 :

- Compréhension et adhésion à une vision à long terme de l'entreprise ;
- Analyse de la condition réelle des processus ;
- Définition de la prochaine condition cible, permettant de se rapprocher de la vision ;
- Exécution d'une série de cycles PDCA afin d'atteindre l'état cible.

⁴ « Survive long term as a company by improving and evolving how we make good products for the customer »

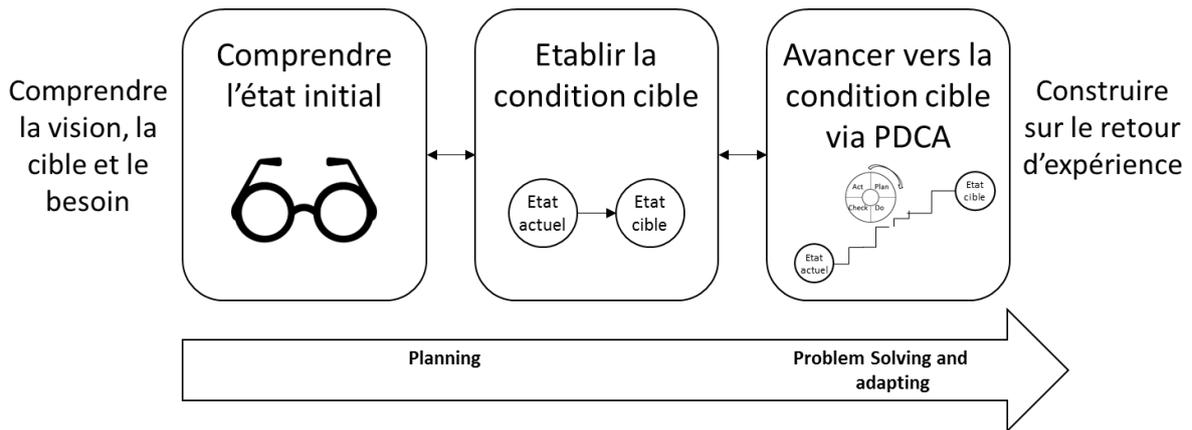


Figure 44: Kata de résolution de problème selon Rother [39]

Le second Kata, ou Kata de coaching, repose sur un partage de responsabilités entre « mentor » et « disciple ». Le dialogue établi entre mentor et disciple permet l'apprentissage par la réalisation conjointe du premier Kata d'amélioration. Le disciple est responsable de la réalisation des actions et le mentor est responsable des résultats. Cette interdépendance permet l'apprentissage et la coordination collective comme cela est représenté dans la figure 45 selon M. Rother [39].

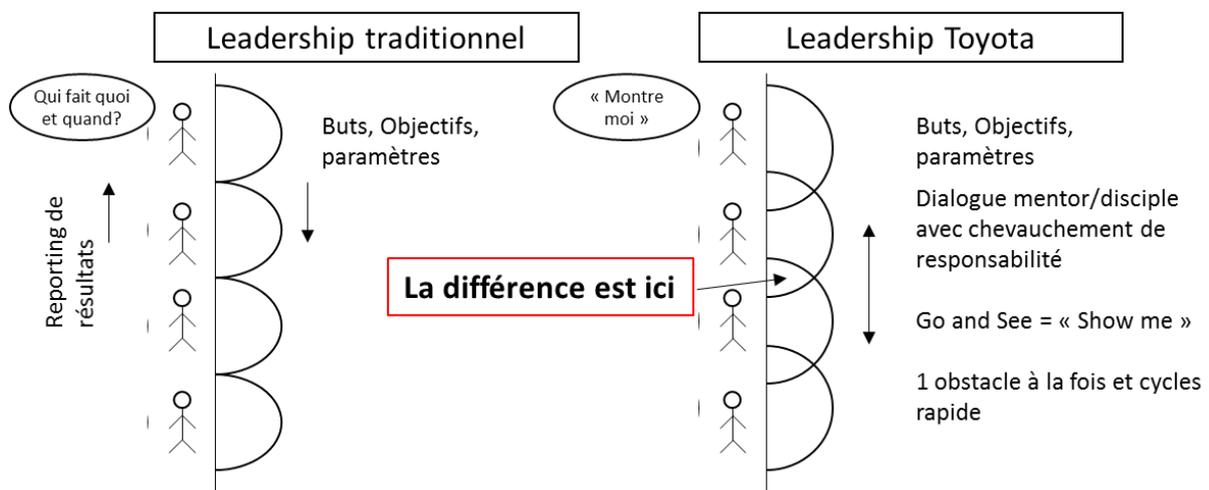


Figure 45: Kata de coaching selon Rother [39]

III.3 Accompagnement du changement

La transformation lean d'un site de production induit de nombreux changements, dont le premier est celui de l'attitude de l'individu au travail. Ce changement d'attitude consiste à insuffler une motivation intrinsèque des individus à accomplir leur travail et relever collectivement les challenges.

III.3.1 Mission du "lean" manager

Un **lean manager** doit être un **agent du changement** au sens qu'il remet en question l'organisation du système, afin d'améliorer ce dernier. L'utilisation du modèle d'influence présenté précédemment (figure 40, page 106) doit permettre de transmettre cette volonté de faire progresser le système. Les agents du changement doivent se trouver à tous les niveaux hiérarchiques.

III.3.1.1 Etat d'esprit et leadership du lean manager

Un projet de transformation repose sur une **équipe** dont les membres doivent avoir un **savoir-faire** et un **savoir-être** en **lean management**. L'équipe projet doit inspirer et stimuler les équipes en place, le leadership doit s'exercer via des compétences, un charisme et une crédibilité.

Le leadership peut se définir comme « un processus par lequel une personne influence un groupe de personnes pour atteindre un objectif commun » [40].

La **réussite** de la **transformation** tient à la **diffusion** de l'**état d'esprit** de l'équipe projet au sein de la structure organisationnelle, de telle sorte qu'émerge des lean managers. Les lean managers ont pour tâche de relayer la vision du projet, l'importance des bénéfices de la transformation, en inscrivant celle-ci comme une priorité non négociable [14]. Le **lean manager participe** à la **déclinaison** de la vision en objectifs, et **assure** l'acceptation et la **mobilisation** des acteurs. Le lean manager doit être à l'écoute : trouver et traduire les causes réelles des résistances en leviers actionnables. Les comportements de résistance doivent être interprétés afin de trouver les leviers sous-jacents tels que les valeurs, les motivations, les réflexions et ressenties des acteurs etc...

Un **lean manager** doit **gagner la confiance** de ses collaborateurs, cette dernière est essentielle pour établir une relation permettant un apprentissage et une montée en compétence. La confiance peut se définir par une relation à 4 dimensions [41] :

$$\text{Confiance} = \frac{\text{Crédibilité} * \text{Fiabilité} * \text{intimité}}{\text{Auto – orientation}}$$

La **crédibilité** est essentiel, elle se construit par un discours cohérent, **reposant** sur une **expertise** ; sans crédibilité, les acteurs n’auront pas de considération pour le coaching ou feedback. La **fiabilité** **repose** sur les constats factuels des **engagements pris**, il est nécessaire de réaliser les actions prévues et de communiquer les résultats afin de ne pas paraître irresponsable. La **confiance** n’étant pas uniquement rationnelle, la confiance prend une dimension personnelle. Il est nécessaire de savoir lier une **relation** basée sur des **valeurs partagées**. L’**auto-orientation** révèle l’orientation des intérêts des acteurs. La confiance ne peut se construire sur des **intérêts différents** ou opposés. Ceci est particulièrement vrai dans une situation de coaching entre un membre de l’équipe projet et un membre de la structure organisationnelle.

La mise en place progressive de relations de confiance et l’utilisation du modèle d’influence doivent permettre la diffusion de l’état d’esprit « lean ». L’état d’esprit lean se définit par l’appropriation des principes lean (voir « Les 14 principes du modèle Toyota selon Jeffrey Liker », [16]) et du lean thinking (La démarche lean ou « lean thinking » [15]) ; mais surtout par 5 idées présentes sur le terrain [14]:

- Privilégier la réflexion « petit et flexible » à la réflexion économie d’échelle ;
- Valeur ajoutée créé sur le terrain ;
- Compréhension de la contribution des actions aux objectifs économiques de l’entreprise ;
- Résolution des causes profondes des problèmes et non des symptômes ;
- Problèmes sont des « opportunité d’amélioration ».

III.3.1.2 Former, coacher, donner du feedback

La formation et le coaching sont des actions clés de la démarche de transformation. La formation aux nouveaux outils doit privilégier la mise en pratique et la compréhension des concepts, cette formation est essentielle dans l’engagement car permet de répondre à

l'attente des parties prenantes. Les formations doivent être suivies d'une mise en pratique sur le terrain, afin de capitaliser l'acquis de la formation. La formation doit également correspondre à un besoin du terrain, afin de maintenir une pertinence dans la démarche d'amélioration continue.

Le feedback permet à toutes personnes de donner un point de vue externe et des conseils afin de faire prendre conscience à un individu de son comportement. Ces feedbacks sont indispensables dans une démarche de motivation par objectifs (Modèle des buts d'Edwin A. Locke). Le feedback constitue une boucle de rétro-information permettant à un individu d'estimer l'atteinte d'un objectif, et donc d'estimer sa performance. Le feedback possède un caractère neutre et ponctuel, la répétition des feedbacks entre deux acteurs transforme leur relation en un coaching dans lequel un des acteurs est guidé pour qu'il apprenne et se développe afin d'atteindre ses objectifs. Cette étape de coaching est décisive dans la montée en compétence et l'autonomie.

III.3.1.3 Un management orienté terrain

L'identification de la valeur ajoutée, des mudas et des irritants ne peut être réalisée en dehors du terrain. La volonté de renverser la pyramide hiérarchique présentée au début de cet ouvrage (figure 10, page 36) a pour but de soutenir la valeur ajoutée sur le lieu de sa création. Le management lean diffère du management « classique », dans lequel le contrôle et le commandement s'applique de manière directive. Le lean privilégie au contraire un management relationnel, basé sur l'implication de tous à réaliser les objectifs ; d'où l'importance de la montée en compétence et de l'alignement vis-à-vis de la vision et de ses déclinaisons en objectifs opérationnels. Dans ce contexte managérial, la relation de proximité et la confiance permettent de guider et d'encourager les équipes vers la performance.

III.3.2 Résistance au changement

La transformation lean modifie les processus, la structure managériale et la culture d'entreprise. Ces changements sont menés sur un temps d'implémentation court (10 semaines) et nécessite un accompagnement au changement afin d'éviter les points de blocages.

III.3.2.1 Les étapes du changement

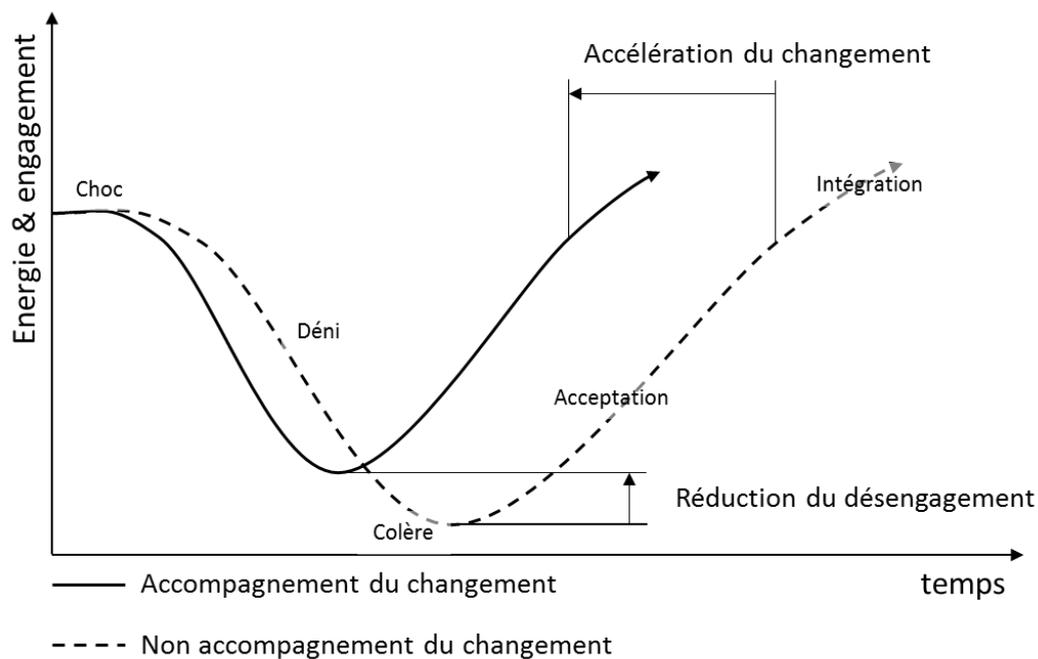


Figure 46: Courbe du changement et management du changement [42]

Le changement est marqué par deux stades :

- Un premier stade de **diminution de l'énergie et de l'engagement** des parties prenantes, se traduisant par des attitudes de résistance au changement et des positions contre-productives ;
- Un second stade de **remontée de l'engagement** des acteurs se traduisant par un réengagement productif (figure 46 ci-dessus).

Le stade descendant est constitué d'une phase de choc et de déni, tandis que le stade ascendant est constitué d'une phase de remobilisation et d'intégration du changement.

La **phase de choc** est caractérisée par l'**annonce** du changement. Le changement nécessite une **sortie de la zone de confort** et représente une forme de perte. Cette phase peut être considérée comme une forme de provocation et doit être **accompagnée** d'une

présentation des **causes** du changement, d'une **contextualisation**, et si possible **présentation** d'un **benchmark**.

La phase suivante est caractérisée par un **déni** de la réalité. Ce déni est accompagné d'une protestation contre le changement et d'une peur relative à la situation future. L'**accompagnement** de cette phase est essentiel et doit faire l'objet d'une **démonstration rigoureuse** afin de **convaincre** les parties prenantes de la **nécessité du changement**. Le déni peut être suivi d'une colère, ce qui est une réponse émotionnelle à la mise sous pression du système. Cette colère doit être surmontée via un accompagnement de l'équipe du changement vers l'acceptation et la reconnaissance de la situation.

La transition entre la phase de déni et la **phase de remobilisation** est réalisée par l'**acceptation** et la **compréhension** qu'il n'y a pas d'alternative au changement. La colère cède à la tristesse et à la résignation. L'accompagnement de cette phase se fera par **coaching** et **feedback**. Le processus de motivation est ici essentiel afin de réinsuffler de l'énergie et réengager les individus. La **célébration des victoires**, aussi petite soit-elle, est capital afin de montrer que «sa marche » et de renforcer la motivation.

L'aboutissement de la remobilisation est l'**intégration du changement**. Cette phase est caractérisée par la **reconstruction des méthodes de travail**. C'est cette phase qui permet de tirer bénéfice du changement, la transformation des personnes permet de **construire la performance** sur des nouveaux comportements proactifs.

Une bonne **conduite du changement** permet non seulement d'**améliorer les chances de réussite** du projet de transformation, mais aussi d'**améliorer la performance du projet** de transformation (meilleure capture des potentiels, meilleure adhésion des parties prenantes, évolution de la culture d'entreprise). L'amélioration du résultat du changement est induite par une phase de déni moins importante. Cette phase de déni plus courte permet d'infléchir plus rapidement la phase de désengagement et de passer plus tôt à la phase de remobilisation et donc d'accélérer le changement (figure 46).

III.3.2.2 La sociodynamique du changement

La sociodynamique est discipline de management reposant sur les travaux de Jean-Christian Fauvet, consultant et sociologue français [43]. La sociodynamique permet de comprendre les dynamiques humaines grâce à une grille établissant des profils en fonction de deux axes : l'antagonisme et la synergie des acteurs.

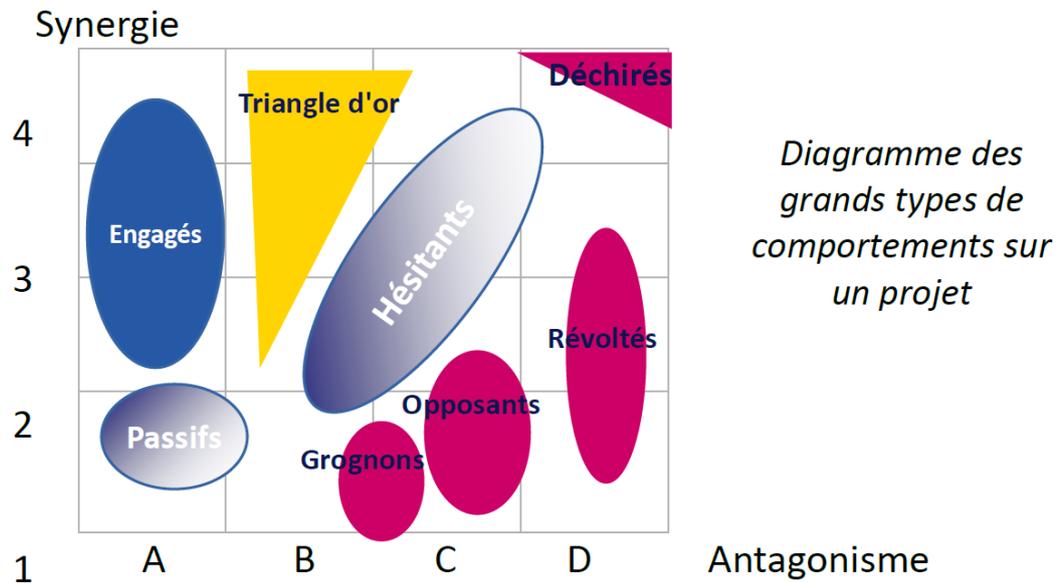


Figure 47: Diagramme de la sociodynamique [44]

Synergie

Il prend des initiatives	Il continue même sans guide	4
	Il abandonne s'il n'a pas de soutien	3
Il ne prend pas d'initiative	Il peut suivre	2
	Il ne suit pas	1

Antagonisme

Il cherche l'accord	Il n'a pas vraiment de position personnelle contre le projet	A
	Il cherche un bon accord pour lui	B
Il cherche à gagner contre le projet	Il se soumet s'il n'est pas le plus fort	C
	Il cherche à gagner quoiqu'il lui en coûte	D

Figure 48: Légende des axes du diagramme de la sociodynamique [44]

L'utilisation du diagramme permet, après répartition des acteurs dans la grille :

- Faire basculer les hésitants en faveur du projet ;
- Traiter les objections des opposants ;
- Réunir les acteurs du triangle d'or, motivés et critiques constructifs.

Profil	Analyse et attention
Déchirés	Alternativement investis et destructeurs du projet « Ils s'identifient à tel point au projet que quand ça leur échappe, ils perdent tout »
Hésitants	Les hésitants peuvent représenter jusqu'à 80% des acteurs « Il est nécessaire de les faire basculer dans le triangle d'or »
Triangle d'or	Les acteurs du triangle d'or sont de véritables ressources : investis et critiques constructifs « Leurs arguments peuvent convaincre les hésitants, Il faut les investir ambassadeurs du projet »
Engagés	Les engagés sont es ressources positives dans le projet « Attention à la prise en compte des risques liés au projet, car ils ne le font pas toujours, attention aux approches corporatistes »
Révoltés	Les révoltés risquent d'utiliser le projet pour « régler des comptes » qui n'ont rien à voir avec le projet
Opposants	Les opposants émettent des idées qui vont à l'encontre du projet et les appliquent « L'écoute est importante pour distinguer les objections constructives »
Grognons	Les grognons expriment des idées négative sans mise en application « Fixer des règles de prise de parole »
Passifs	Les passifs peuvent être ralliés au projet par l'intermédiaire des leaders d'opinion

Tableau 12: Analyse des profils [44]

III.3.2.3 Salaire et négociation

Une transformation lean réside dans l'alignement de tous les collaborateurs vis-à-vis de la vision, et d'une motivation de ces derniers à relever collectivement les challenges. Cette nouvelle approche nécessite une montée en compétence, une responsabilisation ainsi qu'une plus grande autonomie des collaborateurs. Ces **nouvelles exigences** sont indispensables à la transformation et peuvent de fait être utilisées comme **arguments** en vue de l'**augmentation des rémunérations**.

L'augmentation des rémunérations n'est **cependant pas envisageable** car cela **installerait** toutes nouvelles exigences dans un **mode transactionnelle de l'engagement**. L'engagement et l'alignement de la structure vis-à-vis de la vision n'est pas négociable car elle relève d'un enjeu capital pour la pérennité de l'entreprise.

L'évolution des besoins clients, des technologies et des cadres réglementaires soumettent le système de production à de nouvelles exigences, qui se répercutent sur l'ensemble de la structure. La posture du personnel dans ce type de situation révèle un contexte dans lequel la rémunération est la seule valence du processus de motivation.

III.3.3 Communiquer la transformation

La communication est un élément important de la démarche de transformation. L'**information** communiquée doit être **claire**, facilement **énonçable** et **mémorisable**. Une communication maîtrisée doit **faire connaître le projet** et son évolution tout au long de son déroulement, permettre d'**asseoir la crédibilité** du projet et **le démarquer** des autres projets car la transformation lean touche toute les parties prenantes de l'entreprise. Le choix du nom du projet, de la charte graphique et/ou d'un slogan permettra de renforcer l'identité du projet ainsi que son ancrage dans la vision de l'entreprise.

Nous pouvons distinguer deux axes de communication, une **communication générale** à l'échelle du site, et une **communication plus spécifique**, orienté vers les équipes projets.

La communication générale est réalisée via les **canaux de communication** déjà mis en place au sein du site, tel que les panneaux d'affichage **physique et numérique**. Les **réunions d'information** mensuelles peuvent également être utilisées dans les phases d'initiation du projet afin d'apporter des compléments d'information spécifiques aux secteurs. Le **rafraichissement** des informations doit être préférentiellement **hebdomadaire**, et inclure des exemples de résolution d'irritants, des améliorations de performance, des points d'avancement sur le projet. La communication générale doit permettre le maintien d'un a priori positif sur le projet, de telle manière que les départements non concernés par un « booster » restent accueillants vis-à-vis du changement.

La communication spécifique au booster utilise les **canaux existants**, ou nécessite la mise en place de **réunion de communication**, autour d'un **rituel hebdomadaire**. Cette communication permettra la **mise à jour de KPI** d'implémentation (TRS hebdomadaire, temps de changement d'outils, nombre d'irritant résolu...). Ce canal pourra être utilisé afin de

communiquer des décisions ayant eu lieu lors des points d'avancement hebdomadaire. La communication spécifique est réalisée par l'encadrement et peut être **interactive** afin de répondre à des questionnements particuliers.

Enfin, la communication est tant formelle que informelle, elle a pour **objectif** de **faciliter l'adhésion** des acteurs à la **vision**. Cette adhésion est indispensable à la réussite de la transformation. Une communication insuffisante est une des 8 causes d'échec de transformation décrit par Kotter dans le Harvard Business Review [45].

Rappelons sa citation « **Une vision dit quelque chose qui clarifie la direction dans laquelle une organisation doit se déplacer** ».

III.4 Conclusion Partie III : La réussite d'une transformation est une réussite collective, recentrons nous sur l'humain

La **démarche lean** est **critiquée** car l'intensification du travail et la responsabilisation des ouvriers sont considérés responsables de **Troubles Musculo-Squelettiques** et de **Risques Psycho-Sociaux**. Les **changements** apportés par la transformation lean sont également cités comme une **cause de stress**. Ces critiques **favorisent les comportements de résistance**, responsables de l'**échec** de près de **70% des projets de transformation**.

Les critiques du lean sont liées au **dévoiemnt** des **principes fondamentaux**, dont le « gaspillage » du potentiel humain et la surcharge sont considérés comme des ennemis à combattre.

La **transformation lean** d'une entreprise dans un contexte de crise est souvent **associée** à un **risque de licenciement**, en raison de la **mise en évidence** de **personnel surnuméraire** par rapport aux situations projetées (optimisées). Ce potentiel humain représente un atout évident dans une situation de croissance et permettra de capitaliser rapidement sur un personnel formé et intégrant la culture de l'entreprise. Malheureusement, les transformations lean ont trop souvent lieu dans un contexte de contraction des marchés et de dégradation de la situation de l'entreprise.

La **diminution du personnel** ne doit à **aucun moment être le but** d'une démarche de transformation, cette diminution n'est qu'une **conséquence de l'optimisation** des processus dans un cadre d'iso-production.

La transformation a pour objectif de **changer l'approche managériale**, en délaissant la segmentation des opérations afin d'enrichir les tâches, et ainsi **contrer la déqualifier des opérateurs**. La mise en place d'un management lean est associée à un **gain d'autonomie** et un **empowerment** par de nouveaux processus de motivation. Ces processus de motivation doivent **donner du sens** en fixant des objectifs inscrits dans une **démarche globale et intégrée**, au service de la vision de l'entreprise. L'atteinte de ces objectifs est réalisée via une performance collective et permet de resserrer les liens entre collaborateurs.

Le changement est accompagné par une équipe dédiée dont les objectifs sont de transmettre un état d'esprit et une vision, combattre les résistances au changement, et capturer les gains.

CONCLUSION

L'**attrait** des industries pharmaceutiques pour le **lean** correspond à l'**émergence** de nouvelles **contraintes** sur « le business model » de ces entreprises. Le **lean management** soutient un système de production plus **efficace** car il « **chasse les mudas** », il est plus proche de la **demande du client** car produit « **juste à temps** » ; ces deux caractéristiques sont essentielles dans un marché de plus en plus compétitif.

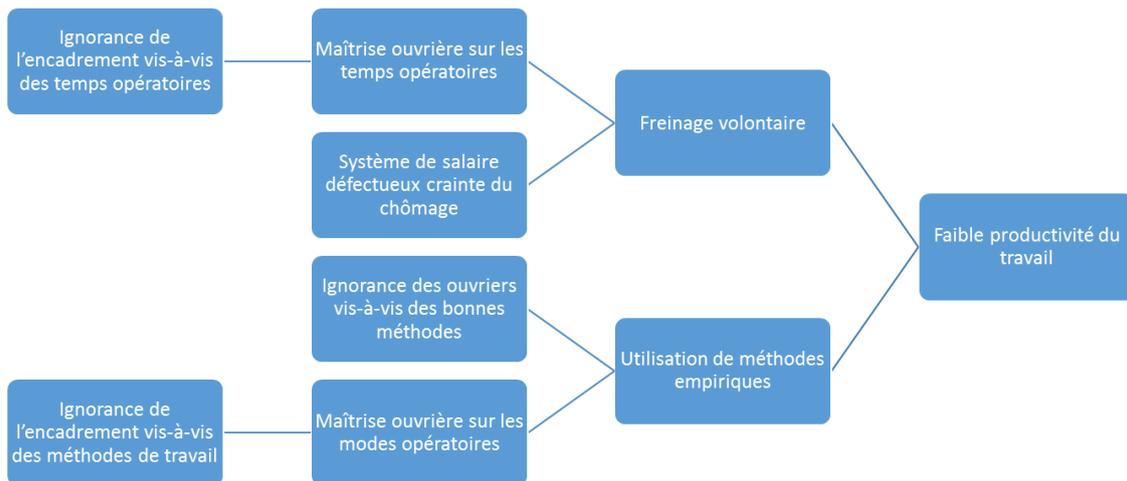
La transition vers un système de production lean est :

- Une **démarche** bien plus **complexe** qu'un simple déploiement d'outils, c'est une transition vers une **organisation apprenante**, où l'**empowerment** des employés permet de fournir des performances significativement plus importantes ;
- Une **transformation totale** de l'entreprise, nécessitant des **ressources importantes** pour permettre l'**alignement verticale et horizontale** de la structure hiérarchique, via une **imbrication de cycles PDCA** ;
- Un **apprentissage difficile**, soumis à un **fort taux d'échec**, dont l'accompagnement est indispensable afin de limiter la résistance au changement.

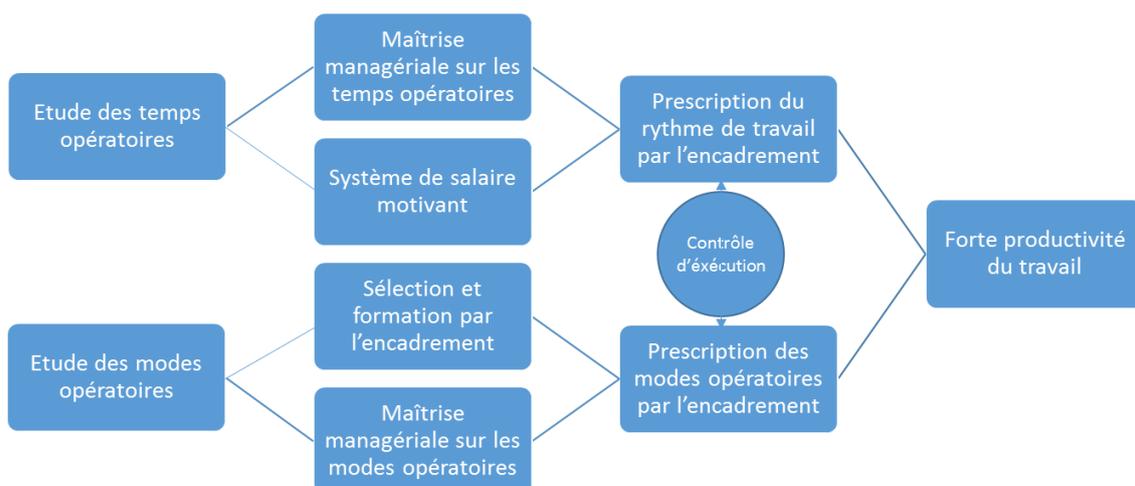
La transformation lean réside dans un enjeu important, **ne pas copier** le système **Toyota**, mais **comprendre les clés de sa réussite**, et adapter ses outils et ses démarches à l'entreprise par un ensemble d'essais/erreur et un **parcours d'apprentissage** de la démarche. Toyota a montré la voie, via une résolution de problèmes, la structuration des retours d'expériences et l'exploitation sous forme de bonnes pratiques [14].

La **transformation des hommes** est obligatoire, car des **comportements non adéquats** ne peuvent pas soutenir une performance pérenne. Pour cela, l'ensemble de la structure organisationnelle doit être **orienté vers la valeur ajoutée**, et le lieu de sa création. La responsabilisation des employés doit être assurée par un **processus de motivation** efficace, une bonne **définition des rôles et responsabilités** de chacun et le **partage de la vision** de l'entreprise.

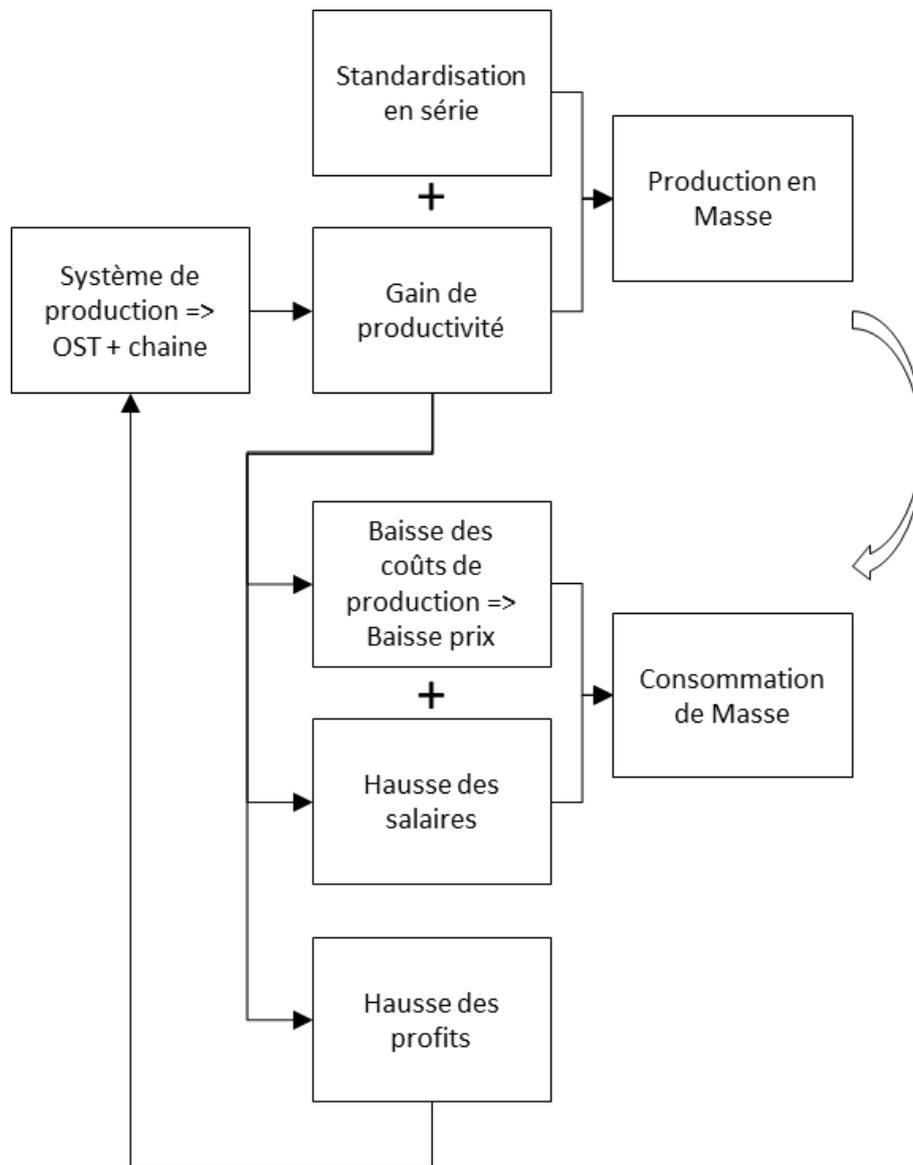
ANNEXE



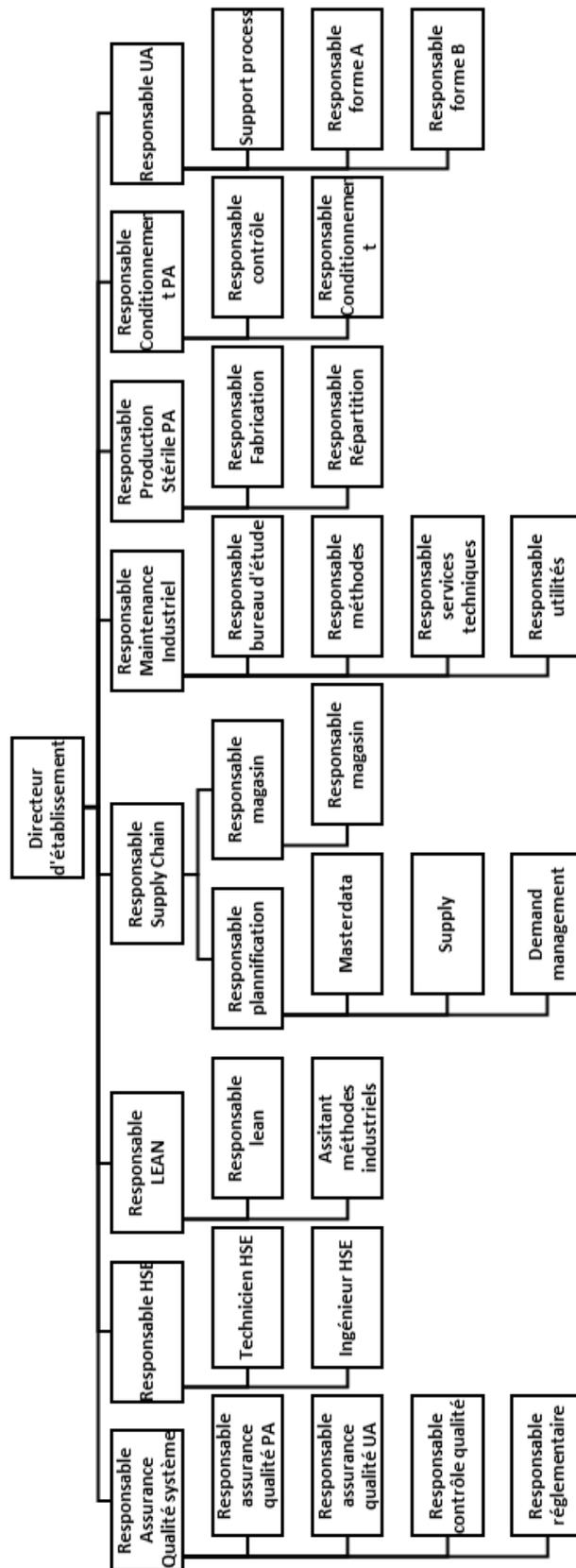
Annexe 1: Analyse taylorienne de l'inefficacité du travail [3]



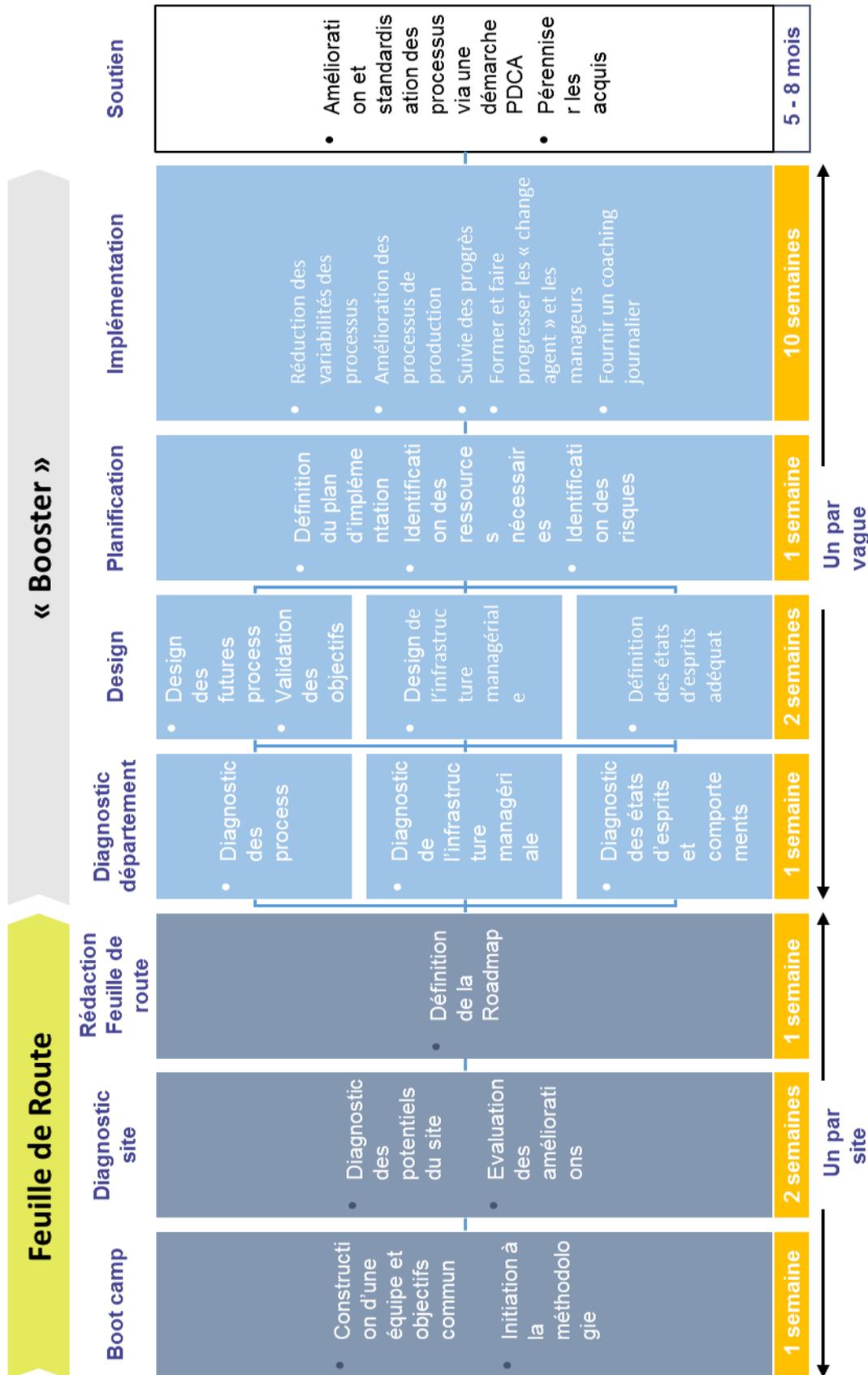
Annexe 2: Système taylorien d'organisation du travail [3]



Annexe 3: Schéma de fonctionnement du modèle économique fordiste [8]



Annexe 4: Organigramme du site de production alpha



Annexe 5: Illustration du déroulement du projet

BIBLIOGRAPHIE

- [1] : PriceWaterhouseCoopers
Pharma 2020: Challenging business models - Which path will you take? (2009) [PDF]
Consulté le 03 mars 2017
Disponibilité et accès :
www.pwc.com/gx/en/pharma-life-sciences/pdf/challenge.pdf
- [2] : Feeley, Jef ; Bloomfield, Doni & Decker, Susan
Amgen Wins Ban on Sanofi's Praluent Cholesterol Drug Sales. (06 janvier 2017)
Consulté le 03 mars 2017
Disponibilité et accès :
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-01-05/amgen-wins-ban-on-sanofi-s-sales-of-praluent-cholesterol-drug>
- [3] : Pouget, Michel
Taylor et le taylorisme.
Paris: Presses Universitaires de France, juin 1998. – 128 pages
- [4] : Diemer, Arnaud
Cours IUFM d'Auvergne : *Organisation des entreprises.* [PDF]
Disponibilité et accès :
www.oeconomia.net/private/cours/organisationsdesentreprises.pdf
- [5] : DCG.JESF
Fordisme : Les apports de Henry Ford (1863-1947).
Disponibilité et accès :
<http://dcg.jesf.fr/management/la-theorie-des-organisations/les-premices-de-lanalyse-des-organisations/fordisme-les-apports-de-henry-ford/>
- [6] : Faujas, Alain
Le fordisme privilégiait les ouvriers au détriment des consommateurs. (07 octobre 2013)
Disponibilité et accès :
http://www.lemonde.fr/economie/article/2013/10/07/le-fordisme-privilegiait-les-ouvriers-au-detrimet-des-consommateurs_3491077_3234.html
- [7]: Musée des arts et métiers.
Fiche objet Ford T. (30 mai 2016). [PDF]
Disponibilité et accès :
www.arts-et-metiers.net/sites/arts-et-metiers.net/files/asset/document/fo-ford-t.pdf
- [8] : Jseco22, professeur de sciences économiques et sociales.
Il-y-a-100-ans-le-fordisme. (2014) [PDF]
Disponibilité et accès :
www.jseco22.blog.lemonde.fr/files/2014/01/Il-y-a-100-ans-le-fordisme.pdf
- [9] : Deming, William Edouards
Out of the Crisis.
Cambridge, Massachusetts: MIT CAES, 1986 – 524 pages
- [10] : Bazin, Hubert
Les maladies mortelles des entreprises selon W Edwards DEMING. (17 août 2015)
Disponibilité et accès :

<http://bazin-conseil.fr/les-5-maladies-de-Deming.html>

- [11] : Vinardi, Carine
Le Lean: atouts, impacts et limites.
Paris : Vuibert, novembre 2013 – 224 pages
- [12] : Gramdi, José
Excellence Industrielle et Théorie des contraintes. [PDF]
Saint-Denis : Techniques de l'ingénieur, [10 janvier 2014 – 16 pages]. Consulté le 27 février 2017
Disponibilité et accès :
<http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/methodes-de-production-42521210/excellence-industrielle-et-theorie-des-contraintes-ag4111/>
- [13] : Demetrescoux, Radu
La boîte à outils du lean.
Paris: Dunod, 2015 – 192 pages
- [14] : Hohmann, Christian
Lean Management : Outils - Méthodes - retours d'expériences - Questions/réponses.
Paris: Eyrolles, 2012 – 424 pages
- [15] : Jones, Daniel T. & Womack James P.
Lean Thinking : Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.
London: Simon & Shuster UK Ltd, 2003 – 396 pages
- [16] : Liker, Jeffrey K.
The Toyota Way : 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.
New York: McGraw-Hill, 2004 – 350 pages
- [17] : Centre national des ressources textuelles et lexicales.
Définition Standard.
Consulté sur Centre national des ressources textuelles et lexicales le 22 mars 2017.
Disponibilité et accès :
<http://www.cnrtl.fr/definition/standard>
- [18] : Wikilean.
Unité de production autonome.
Disponibilité et accès :
<http://www.wikilean.com/Articles/Lean-6-Sigma-Management/1-Le-Lean-Management-10-articles/Unite-Autonomie-de-Production>
- [19] : Vattier, Emilie
LES OUTILS DU LEAN MANUFACTURING : APPLICATION PRATIQUE EN ATELIER DE PRODUCTION. – 133pages
Th D. de Pharmacie, Toulouse III, 2014, n° 2014 TOU3 2082.
Disponibilité et accès :
<http://thesesante.ups-tlse.fr/555/>
- [20] : Chapeaucou, Robert
Techniques d'amélioration continue en production.
Paris: Dunod, 2003 – 288 pages
- [21] : AFNOR - Union de Normalisation de la Mécanique.
NF E60-182: Moyens de production - Indicateurs de performances.
- [22] : Hutchins, David
Hoshin Kanri: The Strategic Approach to Continuous Improvement.
New York: Gower Book, 2008 – 308 pages
- [23] : CESI Paris
Cours Mastère spécialisé: Responsables amélioration continue et performance industrielle. (2014)

- [24] : Jackson, T. L. (2006).
Hoshin Kanri for the Lean Enterprise - Developing Competitive Capabilities and Managing Profit.
New-York: Productivity Press, 2006 – 224 pages
- [25] : David Fine ; Hansen Maia & Roggenhofer Stefan
From lean to lasting: Making operational improvements stick. (novembre 2008)
Disponibilité et accès :
<http://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/from-lean-to-lasting-making-operational-improvements-stick>
- [26] : Lyonnet, Barbara
Lean Management: Méthodes et Exercices.
Paris: Dunod, 2015 – 240 pages
- [27] : Pezet, Anne
Les laboratoires se soignent au lean.
L'usine nouvelle (N° 3176), [21 janvier 2010] Consulté en février 2017.
Disponibilité et accès :
<http://www.usinenouvelle.com/article/les-laboratoires-se-soignent-au-lean.N124926>
- [28] : Les entreprises du médicament.
Production pharma: la France face à ses responsabilités - colloque.
Disponibilité et accès :
<http://www.leem.org/node/1310879>
- [29] : Jacquemont, David ; Maor, Dana ; & Reich, Angelika
How to beat the transformation odds. (Avril 2015)
Disponibilité et accès :
<http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/how-to-beat-the-transformation-odds>
- [30] : Mazzolini Arturo & Galichet Gilles
Comment maîtriser le caractère anxieux et stressant du lean. [PDF]
L'Usine Nouvelle, [17 mars 2011] Consulté le 21 mars 2017
Disponibilité et accès :
<http://www.usinenouvelle.com/article/comment-maitriser-le-caractere-anxieux-et-stressant-du-lean.N148320>
- [31] : Rampspacher, Marie-Sophie
Enquête sur les dérives du lean management.
Les Echos Business, [11 février 2016] Consulté le 21 mars 2017
Disponibilité et accès :
<https://business.lesechos.fr/directions-ressources-humaines/ressources-humaines/harcelement-au-travail/021687745476-enquete-sur-les-derives-du-lean-management-207240.php>
- [32] : Germain, Sabine
Le lean management, un danger pour les salariés ?
Les Echos Business, [05 avril 2013] Consulté le 21 mars 2017
Disponibilité et accès :
<https://business.lesechos.fr/directions-ressources-humaines/ressources-humaines/bien-etre-au-travail/le-lean-management-un-danger-pour-les-salaries-5925.php>
- [33] : Parisot, Frédéric
Dérives du lean: pourquoi la méthode s'est écartée des principes originaux.
L'Usine Nouvelle, [31 octobre 2014] Consulté le 21 mars 2017
Disponibilité et accès :
<http://www.usinenouvelle.com/article/derives-du-lean-pourquoi-la-methode-s-est-ecartee-des-principes-originaux.N293559>
- [34] : Basford, Tessa & Schaninger Bill
The four building blocks of change. (avril 2016)
Disponibilité et accès :

<http://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-four-building-blocks--of-change>

- [35] : Mucha, Laura
La motivation des salariés et la performance dans les entreprises.
Mémoire professionnel de Master 1, Reims, 2010.
Disponibilité et accès :
<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00542732>
- [36] : Centre national des ressources textuelles et lexicales.
Définition Motivation.
Consulté sur Centre national des ressources textuelles et lexicales le 22 mars 2017.
Disponibilité et accès :
<http://www.cnrtl.fr/definition/Motivation>
- [37] : Lévy-Leboyer, Claude
La motivation dans l'entreprise: modèles et stratégies.
Paris : Edition d'organisation, août 2006 – 245 pages
- [38] : Fontana, Pierre (Mai 2004).
Notes critiques sur: La motivation dans l'entreprise modèle et stratégies. [PDF]
Lausanne : MBA HEC UNIL, mai 2004 – 25 pages
Disponibilité et accès :
www.stephanehaefliger.com/campus/biblio/017/17_62.pdf
- [39] : Rother, Mike
Toyota Kata - Managing people for improvement, adaptiveness, and superior results.
New York: Mc Graw Hill Education, septembre 2009 – 400 pages
- [40] : Northouse, Peter G.
Leadership: Theory and Practice 6th ed.
Los Angeles: SAGE Publications, février 2012 – 504 pages
- [41] : Maister, David H. ; Green, Charles H. & Galford, Robert M.
The Trusted Advisor.
New York: The Free Press, octobre 2001 – 240 pages
- [42] : Autissier, David & Moutot, Jean-Michel
Méthode de conduite du changement - 4e édition.
Paris: Dunod, octobre 2016 – 288 pages
- [43] : L'institut de la Sociodynamique.
Qu'est-ce que la sociodynamique?
Disponibilité et accès :
http://www.institutdelasociodynamique.com/736_p_40990/qu-est-ce-que-la-sociodynamique.html
- [44] : Inter-réseaux des professionnels du développement social urbain. (2015).
La sociodynamique des acteurs.
Disponibilité et accès :
www.irdsu.net/wp-content/uploads/sites/2/2015/sociodynamique-des-acteurs.pdf
- [45] : Kotter, John P.
Leading Change : Why Transformation Efforts Fail. [PDF]
Harvard Business Review, [janvier 2007]
Disponibilité et accès :
<https://hbr.org/2007/01/leading-change-why-transformation-efforts-fail>
- [46] : Ellul Fabienne
Centre d'Évaluation, de Documentation et d'Innovation Pédagogiques.
Consulté sur cedip.developpement-durable.gouv.fr
<http://www.cedip.developpement-durable.gouv.fr/l-organisation-apprenante-a63.html>

Abstract :

LEAN TRANSFORMATION OF A PHARMACEUTICAL PRODUCTION SITE: HOW TO ACHIEVE THE TRANSITION TO LEAN MANAGEMENT?

The pharmaceutical industry is facing a change in its business model. Increased constraint forces pharmaceutical companies to improve their production tools in order to restore their margins.

Lean management is seen as the way to reduce costs, thus improving the efficiency of production sites. Lean is an approach to identify and eradicate wastes through a process of continuous improvement while improving the flow value.

The transition to lean management requires a transformation of the company. The transformation project is based on an imbrication of the PDCA cycle which allows the involvement of employees. These PDCA cycles allow the company's vision to be translated into strategies, objectives and action plans in order to give a clear orientation to the transformation work.

The transformation aims to change the managerial approach, allowing a gain in autonomy and the implementation of a new process of motivation.

RESUME :

TRANSFORMATION LEAN D'UN SITE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE : COMMENT REUSSIR LA TRANSITION VERS LE LEAN MANAGEMENT ?

L'industrie pharmaceutique est confrontée à un changement de son business model. L'accroissement des contraintes pousse les entreprises pharmaceutiques à améliorer leurs outils de production afin de rétablir leurs marges.

Le lean management apparait comme étant la voie à suivre afin de diminuer les coûts, et ainsi d'améliorer l'efficacité des sites de production. Le lean est une approche visant à identifier et éradiquer les pertes par un processus de progrès permanent, tout en améliorant le flux de valeur.

La transition vers le lean management nécessite une transformation de l'entreprise. Le projet de transformation repose sur une imbrication de cycle PDCA permettant l'implication des collaborateurs. Ces cycles PDCA permettent la déclinaison de la vision de l'entreprise en stratégies, objectifs et plan d'action, afin de donner une orientation claire aux travaux de transformation.

La transformation a pour objectif de changer l'approche managériale, en permettant un gain d'autonomie et la mise en place d'un nouveau processus de motivation.

LEAN TRANSFORMATION OF A PHARMACEUTICAL PRODUCTION SITE: HOW TO ACHIEVE THE TRANSITION TO LEAN MANAGEMENT?

DISCIPLINE administrative : Pharmacie

MOTS-CLES :

Amélioration continue, Performance industriel, Lean management, Transformation lean, Hoshin Kanri, Management de la performance, Management du changement

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :

**Université Toulouse III Paul Sabatier
Faculté des Sciences Pharmaceutiques
35, chemin des Maraîchers
31062 – Toulouse Cedex 09**

Directeur de thèse : ARELLANO Cécile