

ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS

UNIVERSITÉ DE TOURS

FACULTE DE PHARMACIE « Philippe-Maupas »

Année 2021/2022

N° 99

THÈSE D'EXERCICE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

Adrien HOURDOUX

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24 novembre 2021

Pilotage d'un atelier de fabrication : exemple de la mise en place
d'un indicateur de taux de couverture entre les secteurs
fabrication et conditionnement au sein des laboratoires Delpharm

JURY

Président : Monsieur Hassan Allouchi (Pharmacien-Enseignant de la Faculté de Pharmacie de Tours)

Membres :

Monsieur Hervé Marchais (Pharmacien-Maître de conférences des Universités, Faculté de Pharmacie de Tours)

Monsieur Arnaud Sébert (Pharmacien industriel)

Madame Safia Rekhis-Rousseau (Pharmacien industriel)

ANNEE : 2021 - 2022

Directrice : Pr Véronique MAUPOIL

Directeur Adjoint : M. Hervé MARCHAIS

Assesseurs : Pr Daniel ANTIER, M. Matthieu JUSTE, Pr Karine MAHEO, Mme Audrey OUDIN

ENSEIGNANTS

12 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ

ALLOUCHI	Hassan	CHIMIE PHYSIQUE
BOUDESOCQUE-DELAYE	Leslie	PHARMACOGNOSIE
BRAND	Denys	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
CHEVALIER	Stéphane	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
CHOURPA	Igor	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
CLASTRE	Marc	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
DIMIER-POISSON	Isabelle	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
ENGUEHARD-GUEIFFIER	Cécile	CHIMIE THERAPEUTIQUE
MAHEO	Karine	PHYSIOLOGIE
MAUPOIL-DAVID	Veronique	PHARMACOLOGIE
MUNNIER	Émilie	PHARMACIE GALENIQUE
VIAUD-MASSUARD	Marie-Claude	CHIMIE ORGANIQUE

7 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ ET PRATICIENS HOSPITALIERS

ANTIER	Daniel	PHARMACIE CLINIQUE
ARLICOT	Nicolas	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
EMOND	Patrick	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
GIRAudeau	Bruno	SANTÉ PUBLIQUE, BIostatISTIQUES & ÉPIDÉMIOLOGIE
LANOTTE	Philippe	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
POUPLARD	Claire	HEMATOLOGIE
THIBAUT	Gilles	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

2 PROFESSEURS ÉMERITES

GUILLOTEAU	Denis	BIOPHYSIQUE & MATHÉMATIQUES
BARIN	Francis	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

37 MAÎTRES DE CONFÉRENCES

ALLARD-VANNIER	Emilie	PHARMACIE GALENIQUE
AUBREY	Nicolas	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
BAKRI	Françoise	HYGIENE SANTE PUBLIQUE & TOXICOLOGIE
BESSON	Pierre	PHYSIOLOGIE
BIRER-WILLIAMS	Caroline	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
BONNIER	Franck	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
BORDY	Romain	PHARMACOLOGIE
BOUVIN-PLY	Mélanie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BRAIBANT	Martine	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BREDELOUX	Pierre	PHARMACOLOGIE
DAVID	Stéphanie	PHARMACIE GALENIQUE
DEBIERRE-GROCKIEGO	Françoise	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
DELAYE	Pierre-Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DENEVAULT	Caroline	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DOUZIECH-EYROLLES	Laurence	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA QUALITE
DUMAS	Jean-François	BIOCHIMIE GENERALE ET BIOTHERAPIE
GERMON	Stéphanie	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
GLEVAREC	Gaëlle	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
HERVE-AUBERT	Katel	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE

Mise à jour du 01/09/2021

JUSTE	Matthieu	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
LAIJOIE	Laurie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
LANOUE	Arnaud	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
MARC	Jillian	BIOMOLECULES ET BIOTECHNOLOGIES VEGETALES
MARCHAIS	Hervé	PHARMACIE GALENIQUE
MAVEL	Sylvie	CHIMIE THERAPEUTIQUE
OMBETTA-GOKA	Jean-Edouard	CHIMIE ORGANIQUE
ODIN	Audrey	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
POUPET	Cyril	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
PASQUALIN	Côme	PHARMACOLOGIE
PRIE	Gildas	CHIMIE ORGANIQUE
SOUCE	Martin	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
TAUBER	Clovis	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
VELGE-ROUSSEL	Florence	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
VERCOILLIE	Johnny	BIOPHYSIQUE & BIOINFORMATIQUE
VERGOTE	Jackie	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA QUALITE
VIERRON	Emilie	SANTÉ PUBLIQUE, BIostatistiques & ÉPIDÉMIOLOGIE
ZHANG	Bei-Li	PHARMACOLOGIE

2 MAITRES DE CONFÉRENCES ET PRATICIENS HOSPITALIERS

FOUCAULT-FRUCHARD	Laura	PHARMACIE CLINIQUE
RESAUD	Renaud	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE

2 AHU (Assistant Hospitalier Universitaire)

FOUCAULT	Amélie	HEMATOLOGIE
MARLET	Julien	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

1 ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche)

HILALI	Soukaïna	PHARMACOGNOSIE
--------	----------	----------------

1 PRAG

WALTERS-GALOPIN	Susan	ANGLAIS
-----------------	-------	---------

3 CHARGÉS DE RECHERCHE

EPARDAUD	Mathieu	INRAE
MEVELEC	Marie-Noëlle	INRAE
MOIRE	Nathalie	INRAE



SERMENT DE GALIEN

En présence des Maitres de la Faculté, je fais le serment :

***D'honorer** ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances ;*

***D'exercer**, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

***De ne jamais oublier** ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité ;*

***En aucun cas**, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;*

***De ne dévoiler** à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession ;*

***De faire preuve** de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens ;*

***De coopérer** avec les autres professionnels de santé ;*

***Que les Hommes m'accordent leur estime** si je suis fidèle à mes promesses. **Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e)** de mes confrères si j'y manque.*

Date : 24/11/2021

L'étudiant

M Adrien Hourdoux

Le Doyen de la Faculté

Professeuse Véronique Maupoil

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier mon directeur de thèse Arnaud Sébert pour sa gentillesse, sa disponibilité et pour m'avoir donné de précieux conseils pour la rédaction de cette thèse.

Je souhaite également remercier Monsieur Hassan Allouchi de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être le président de mon jury de thèse ainsi que Monsieur Hervé Marchais d'avoir accepté d'être membre de mon jury.

Je tiens à te remercier Safia toi qui m'a pris en tant que stagiaire durant ma 5^{ème} année et qui a accepté d'être membre de mon jury. Ce fut un stage riche en émotions et en apprentissages tant sur le plan humain que professionnel, je ne garde que de bons souvenirs. Encore merci à toi.

Je te remercie aussi Linda, toi qui m'as accompagné et encadré sur le sujet sur lequel se base cette thèse. C'est aussi grâce à toi que j'en suis là aujourd'hui. (Et je n'oublie pas le reste de l'équipe de Gaillard).

Je souhaite remercier mes professeurs du Master 2 PIF2P Monsieur Bakri et Madame Khalef de m'avoir donné l'opportunité d'intégrer ce Master et d'avoir accepté que j'utilise mon travail pour cette thèse.

A mes amis rencontrés à la fac, Marie (ma ringarde préférée, j'espère que tu as la référence), Mallia (ma préférée aussi ne t'inquiète pas), Romain, Antoine, Nico, Efflam et j'en oublie certains... Merci pour toutes ces années. A la promotion PIF2P, je ne vous oublie pas non plus, ce fut quelques mois intenses en votre compagnie. A tous ceux d'Orléans, Séb, Mathieu, Hugo, Axel, Killian, Jonathan, Manu, Sébastien, je passe enfin ma thèse, plus besoin de s'inquiéter.

A toi aussi Thomas, pour toutes ces années passées en coloc et ces heures à réviser à la BU, que de bons souvenirs et de rigolades, c'est aussi grâce à toi que j'ai pu réussir. On se revoit bientôt autour d'un verre.

Enfin je remercie chaleureusement mes parents, Alfred et Isabelle, qui ont dû me supporter durant toutes ces années et sans qui rien n'aurait été possible. Je vous aime. Merci à toi aussi Camille, j'espère que ton aventure au Canada t'apportera ce que tu souhaites. Je pense aussi à vous papi et mamie.

Et bien sûr je te remercie Mélina. Merci de m'avoir poussé à finir cette thèse et de m'avoir fait grandir. Je t'ai souvent énervé mais c'était pour la bonne cause, j'espère que tu ne m'en voudras pas trop. Encore merci à toi. Une nouvelle aventure s'offre à nous.

TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	5
TABLES DES MATIERES	7
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	11
LISTE DES TABLEAUX.....	11
LISTE DES ABREVIATION.....	12
PREMIERE PARTIE	14
INTRODUCTION	15
I. Le Lean Management	17
1. Histoire et Origine.....	17
1.1. D’abord le Lean Manufacturing	19
1.2. Puis le Lean Management	19
2. Les principes du Lean	20
2.1. Les Mudass.....	20
2.2. Le Juste à Temps et l’autonotation	21
2.2.1. Le Juste à Temps.....	21
2.2.2. L’autonotation	22
2.2.2.1. Le système Andon	22
3. Le Lean Thinking.....	24
4. L’amélioration continue : une philosophie	26
5. Les « outils » classiques du Lean.....	28
5.1. La méthode des 5S	28
5.2. Le Standard.....	29
5.3. Le SMED.....	29
5.4. Le Diagramme spaghetti	30
6. Le Lean appliqué à la fonction logistique.....	31
6.1. La fonction logistique	31
6.1.1. Définition	31

6.1.2. Champ d'action.....	31
6.1.3. Secteur clé d'une usine.....	32
6.2. Le Supply Chain Management.....	33
6.2.1. « Définitions ».....	33
6.2.2. L'importance de la supply chain de nos jours	34
6.3. Les outils adaptés à la logistique.....	35
6.3.1. Le Juste à Temps.....	35
6.3.2. Le Kanban	35
6.3.3. La Value Stream Mapping (VSM).....	36
II. Management visuel et indicateurs de performance.....	37
1. Le Management Visuel.....	37
1.1. Définition	37
1.2. Le rapport A3.....	38
1.3. Utilisation et aide au management.....	38
2. Les Indicateurs de performances.....	39
2.1. Principes et Objectifs.....	39
2.2. Formes	39
2.3. Choisir les indicateurs.....	39
2.4. Aide à la prise de décision	40
2.5. Exemples utilisés en industrie pharmaceutique	40
DEUXIEME PARTIE	42
I. Contexte de la mission.....	43
1. Présentation de l'entreprise Delpharm	43
1.1. Origine et aujourd'hui	43
1.2. Le site de Gaillard	45
1.3. Objectifs et futur de l'usine.....	45
2. Les objectifs du projet.....	46

2.1. Présentation	46
2.2. Méthodologie mise en place	47
II. Mise en place du projet	47
1. Analyser les flux de l'usine	47
1.1. Le service planification	47
1.2. Le secteur conditionnement	48
1.3. Le secteur fabrication	48
1.4. L'environnement informatique de l'usine	49
2. Analyser les besoins des différents acteurs	50
2.1. Besoins du secteur Planification	50
2.2. Besoin du secteur Fabrication	50
2.3. Besoin du secteur Conditionnement	51
2.4. Synthèse des besoins	52
3. Réflexion sur la mise en forme de l'indicateur	52
4. Fonctionnement de la première ébauche de l'indicateur	55
4.1. Présentation aux équipes	56
4.2. Retours des équipes	56
5. Présentation finale de l'indicateur	58
6. Fichier support Excel pour l'utilisation de l'indicateur	61
7. Application sur le terrain et suivi de l'utilisation de l'indicateur	63
7.1. Mise en place de l'indicateur sur le terrain	63
7.2. Suivi de son utilisation au quotidien	64
8. Résultats	65
8.1. Heures d'arrêts des lignes avant/après la mise en place de l'indicateur	65
8.2. Gain managérial	69
8.3. Gain qualité	69
9. Conclusions	70

9.1. Avantages et limites	70
9.1.1. Avantages	70
9.1.2. Limites.....	70
9.2. Evolution de l'utilisation de l'indicateur	71
9.2.1. Persistance du problème	71
9.2.2. Développement d'un système Kanban	71
9.3. Analyse personnelle de ce travail.....	73
9.3.1. Fonctionnement d'une unité de production	73
9.3.2. Amélioration de la performance	74
9.3.4. Impact sur ma vie professionnelle	75
ANNEXES	76
BIBLIOGRAPHIE.....	79

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Photo de l'ingénieur Taiichi Ōno (6).....	17
Figure 2. Le système Toyota, d'après Fujio Cho. Source : J.Licker	18
Figure 3. Exemple du fonctionnement du système Andon (11)	23
Figure 4. Schéma de la "Pensée Lean" (13).....	25
Figure 5. Schématisation du principe de l'amélioration continue (14).....	26
Figure 6. Exemple de schématisation du concept de Supply Chain Management (19)	34
Figure 7. Exemple de cartographie VSM (20).....	36
Figure 8. Chronologie de l'évolution des sites du groupe Delpharm.....	44
Figure 9. Produits phares du site.....	45
Figure 10. Première ébauche représentant partiellement le tableau de suivi du secteur conditionnement sec.....	53
Figure 11. Modèle d'étiquette pour le tableau d'avancement.....	54
Figure 12. Photo partielle de l'indicateur final (format A1)	57
Figure 13. Tableau final de l'indicateur avant déploiement	Erreur ! Signet non défini.
Figure 14. Aperçu du fichier Excel permettant l'extraction des PSF via Paletti®	62
Figure 15. Attente des lignes de conditionnement (en heure) selon les mois	66
Figure 16. Aperçu du système Kanban côté effervescent.....	72
Figure 17. Aperçu du système Kanban côté sec.....	72

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Exemple de forme que peut prendre une étiquette Kanban.....	36
Tableau 2. Tableau de synthèse des besoins des différents secteurs	52
Tableau 3. Tableau synthétisant les retours des équipes	56
Tableau 4. Tableau représentant les heures d'arrêts des lignes conditionnement par mois (en heure)	66
Tableau 5. Moyenne des attentes lots par mois sur la période Juillet 2020 - Août 2021	68

LISTE DES ABREVIATION

APS : Logiciel d'Ordonnancement et de Planification Avancée

CDG : Chef de groupe

CDMO : Sous-traitance pharmaceutique (ou façonnier)

ERP : Progiciel de gestion intégré

FIFO : First-in First-out

LEEM : Les entreprises du médicament

MES : Logiciel de pilotage de la production

OF : Ordre de Fabrication

OTIF : On time, in full

PDCA : Planifier, Déployer, Contrôler, Agir

PSF : Produit semi-fini

R&D : Recherche et développement

SCM : Gestion de la chaîne logistique

SIC : Contrôle à intervalle court

SMED : Single minute exchange of die

TPS : Système de Production de Toyota

TRS : Taux de rendement synthétique

VSM : Cartographie des chaînes de valeur

THESE

PREMIERE PARTIE

-

Lean management, chaine logistique, management visuel et indicateurs de performance

Cette première partie va aborder de manière générale ce qu'est le Lean Management, son application (notamment par l'amélioration continue) à la fonction logistique (Supply Chain) d'une usine, notamment sur la partie flux fabrication-conditionnement qui est créatrice de valeurs. Il y sera également abordé des notions concernant le management visuel, les indicateurs de performance permettant de mesurer les points clés des processus ainsi que des éléments sur la chaine logistique et son management (SCM).

INTRODUCTION

L'industrie pharmaceutique, comme d'autres secteurs industriels, fait face depuis plusieurs années à de multiples enjeux.

Tout d'abord, il y a un enjeu économique. Au niveau mondial, le chiffre d'affaires tend à ralentir voire à stagner. A titre d'exemple, selon une étude réalisée par le Leem, le chiffre d'affaires du secteur en France stagne depuis 2013 (1). Il existe à cela plusieurs raisons : l'augmentation des coûts de R&D et de production, les « blockbusters » (qui assurent pendant un temps un monopole sur le marché du médicament) qui tombent dans le domaine public, la concurrence émergente du marché des génériques, la baisse des prix de vente, une concurrence internationale croissante... (2).

A cela s'ajoute un cadre réglementaire très strict propre à l'industrie pharmaceutique. Etant les premiers payeurs, les états veulent maîtriser leurs dépenses de santé publique (1), (3). Ils interviennent de plus en plus sur le prix des médicaments, leurs volumes de ventes (prescription au plus juste par exemple), le déremboursement de certaines spécialités dans le but de maîtriser l'équilibre financier des systèmes de santé (4). Selon les différentes régions du monde il existe également des cadres réglementaires plus ou moins contraignants.

Pour répondre à ces défis, l'industrie pharmaceutique opère depuis quelques années un profond changement de son organisation et de ses méthodes de production. Elle accentue l'implémentation des méthodes provenant du Lean Management (développées dans l'industrie automobile) et la maîtrise de sa chaîne logistique (appelé le Supply Chain Management ou SCM) (4).

Dans un souci d'efficience, ces changements doivent répondre à des problématiques de réduction des coûts, de performances opérationnelles des sites de production et de satisfaction clients.

Cette thèse va se décomposer en deux parties. Une première partie théorique et explicative de notions générales concernant le Lean Management et ses concepts, son application à la chaîne logistique d'une entreprise (secteur clé de nos jours des usines) ainsi que l'utilisation d'indicateurs de performance pour piloter celle-ci. Et quelques éléments sur ce que l'on appelle le Supply Chain Management notamment centré sur le flux fabrication-conditionnement qui est une partie prenante de la chaîne de création de valeurs d'une usine.

La seconde partie illustrera le sujet de mon stage et développera le travail effectué pendant cette période portant sur la mise en place d'un indicateur de taux de couverture entre le secteur fabrication et le secteur conditionnement du site de production de Delpharm Gaillard (Haute-Savoie), afin de pouvoir piloter l'activité de la fabrication.

Cet indicateur doit permettre notamment de pallier plusieurs problèmes quotidiens rencontrés au sein du site. Notamment le besoin de développer la communication entre les deux secteurs, les fréquentes ruptures de charge qui entraînent des arrêts de lignes côté conditionnement, le manque de fluidité dans le flux fabrication/conditionnement (car il est parfois difficile de s'assurer du bon en-cours qui doit aller sur une certaine ligne de conditionnement). Dans son utilisation, cet indicateur doit aussi permettre d'avoir une vue complète sur les stocks de produits semi-finis (ou PSF) et le statut qualité de ces PSF car le site est multiproduit et fabrique de nombreuses références.

Pour répondre à ces défis, il a fallu réaliser une analyse complète du fonctionnement global de l'usine ainsi que des deux secteurs concernés par cet indicateur. Dans un second temps, il a fallu poursuivre la réflexion sur la forme et sur les informations que l'indicateur devait montrer pour pouvoir être utilisé par les différentes équipes et participer au management de la performance de l'usine.

Pour se faire il a fallu passer par différentes étapes et processus qui seront décrits dans la deuxième partie de cette thèse.

I. Le Lean Management

1. Histoire et Origine

Le mot Lean est apparu pour la première fois au début des années 1990 dans le célèbre ouvrage : « *The Machine That Changed The World* » écrit par J.P Womack, D.T Jones et D. Ross (5).

Derrière ce mot (qui signifie affûter ou maigre en français) se cache la naissance d'une nouvelle philosophie d'entreprise apparue dans les années 1950 au Japon et qui s'est construite au fil des années par l'apparition de nouvelles approches dans le système de production de l'époque. Ce système de production était basé sur le Fordisme et le Taylorisme (la production de masse).

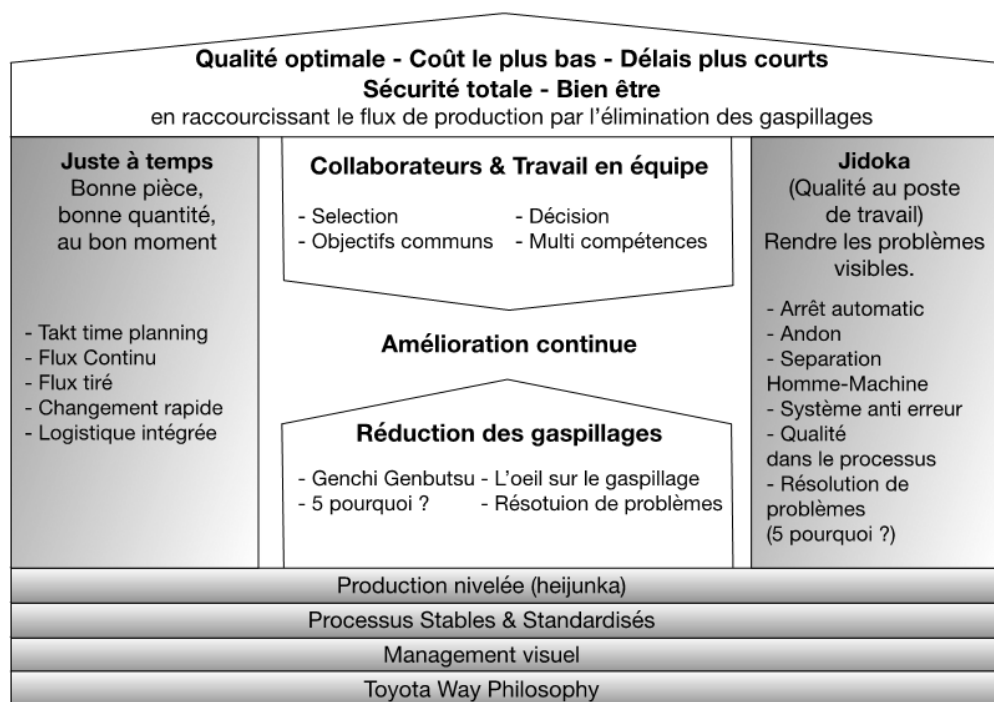
Il est admis dans la littérature que la première apparition de cette philosophie a eu lieu dans l'entreprise automobile Toyota. C'est ce que l'on a appelé le Système de Production de Toyota (TPS en anglais) dont Taiichi Ōno (auteur du livre « *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production* ») est l'un des principaux inventeurs et qui est à la base de ce que l'on appelle le Lean Manufacturing puis Lean Management d'aujourd'hui (6) (*Figure 1*).



Figure 1. Photo de l'ingénieur Taiichi Ōno (7)

Ce nouveau système de production de Toyota est issu d'une réflexion suite aux graves difficultés économiques que l'entreprise a pu connaître quelques années après la défaite du Japon pendant la seconde guerre mondiale. Il s'est ensuite amélioré au fil du temps par des changements progressifs et pragmatiques (6).

Le TPS s'est inspiré du modèle de production américain mais il introduit de nouveaux principes et méthodes radicalement différentes du système de production de masse classique. Parmi ces principes celui de la réduction des gaspillages (MUDA en japonais, mot clé de cette philosophie) à tous les niveaux et la focalisation sur la demande et la satisfaction du client. Ces deux principes seront développés plus tard ainsi que d'autres tout aussi importants et qui participent à la culture du Lean.



Source J. Liker

Figure 2. Le système Toyota, d'après Fujio Cho. Source : J.Licker (8)

La figure 2 permet de mettre en évidence les principaux points (en gras) qui fondent le système Toyota, et plus tard le Lean Management (5). Il est à la base des principes généraux du Lean.

1.1. D'abord le Lean Manufacturing

On parle de Lean Manufacturing ou Lean Production car cette nouvelle philosophie est apparue pour la première fois dans l'industrie automobile. Une fois mise en place et ayant prouvée son efficacité, elle s'est ensuite étendue et répandue dans d'autres types d'industries manufacturières notamment celles des fournisseurs pour les entreprises d'automobiles, d'électroménager, ou encore de mécaniques (6).

Le succès de Toyota grâce à son TPS a incité beaucoup d'industriels à réviser et actualiser leurs méthodes et leurs succès.

1.2. Puis le Lean Management

Aujourd'hui, il est d'usage d'utiliser le terme Lean Management car il s'est petit à petit immiscé dans d'autres types d'industries, notamment celles de services, celles avec des activités administratives, celles dans la recherche et le développement... Il n'est pas rare aujourd'hui de rencontrer des méthodes ou des outils issus du Lean dans nos vies de tous les jours que cela soit au supermarché ou ailleurs par exemple.

Ce terme englobe donc les industries qui mettent en place cette démarche qu'elles soient manufacturières, de services, d'administrations voire même de services publics.

2. Les principes du Lean

2.1. Les Mudras

Comme écrit précédemment, le Lean Management est en partie issu du système de production de Toyota. Ce système s'est basé sur la chasse constante aux « Muda » (gaspillages en français) qui n'apportent aucune plus-value au produit fabriqué ou aux processus de fabrication et ce à tous les niveaux que peut comporter une usine. L'ingénieur Taiichi Ōno en a décrit sept qui sont à la base des outils et principes développés plus tard dans le Lean Manufacturing (6), (9) :

- La **surproduction**,
- Les **temps d'attentes** (un opérateur à côté d'une machine par exemple, un manque de pièces détachées...),
- Les **transports**,
- Les **processus** en eux-mêmes (de fabrication, de contrôle qualité, de maintenance...),
- Le **stockage** (Un produit immobilisé, c'est de l'argent immobilisée),
- Les **mouvements** (du personnel pour mettre en marche une machine, l'alimenter, effectuer un changement de format...),
- La **non-qualité**.

2.2. Le Juste à Temps et l'autonomation

De la volonté d'éliminer tous ces gaspillages (ou muda) deux principes ont émergé :

- Le juste à temps
- L'autonomation

Ces deux principes sont à la base du système de production de Toyota et plus tard du Lean Manufacturing. Ils permettent de participer à la réduction voire à l'élimination des gaspillages cités auparavant, en apportant et développant de nouvelles méthodes de production, de management des collaborateurs ou encore de résolutions des problèmes.

2.2.1. *Le Juste à Temps*

Le juste à temps est un principe qui invente une nouvelle façon d'organiser la production, complètement nouvelle par rapport à la production de masse dite « traditionnelle ». Elle peut se résumer par cette phrase : « **Le bon produit, au bon moment, au bon endroit, au bon coût et à la bonne quantité.** » (9), (10).

C'est ce que l'on appelle le flux tiré. Ce n'est plus l'étape la plus en amont de la chaîne de fabrication qui déclenche la production, mais celle qui est en aval et qui va donc traduire la demande réelle du client. Ce principe inverse donc le flux de fabrication et tend à le « tirer ».

Cette nouvelle façon de procéder permet de lutter notamment contre la surproduction. En effet on ne fabrique que ce qui est nécessaire (et qui sera matérialisé et contrôlé par le système du Kanban décrit plus tard). De ce fait on réduit donc les stocks d'en cours et les produits fabriqués vont directement là où cela est nécessaire sur les lignes de production.

Ce principe est difficile à mettre en place car au-delà d'être une méthode c'est aussi une nouvelle façon de penser radicalement différente de ce qui est communément admis dans l'industrie manufacturière à savoir la production de masse (ou flux poussé). Il est nécessaire de réorganiser les flux de fabrication, les processus et l'organisation du travail en général ce qui peut engendrer des comportements de résistances aux changements et donc la possibilité d'échecs dans la mise en place de ces principes.

2.2.2. L'autonomation

L'autonomation est l'autre pilier du système de production de Toyota. Celui-ci permet de lutter notamment contre la non-qualité dans une chaîne de fabrication et de la détecter le plus précocement possible afin de ne pas impacter la suite de la production et ce de manière automatique (11).

Cela consiste à équiper les machines de production (par exemple une presse à comprimer ou une ligne de conditionnement) d'un système de détection des défauts qui sont définis au préalable par l'entreprise. Ces machines peuvent donc prévenir d'elles-mêmes les défauts, sans la surveillance continue d'un opérateur (9). Cela permet donc de dégager l'opérateur de ce contrôle continu et de le réaffecter à d'autres tâches. Dans cet exemple, l'opérateur ne reste plus à côté d'une machine qui fabrique des produits de qualité standard mais viendra voir la machine dès que celle-ci aura détecté des défauts (ou de la non-qualité) pour pouvoir la régler, enlever les rebuts et la redémarrer. De ce fait on peut facilement imaginer qu'un opérateur puisse suivre plusieurs machines en même temps (9).

Pour pouvoir permettre à l'opérateur de savoir si telle ou telle machine est à l'arrêt à cause d'un défaut de production ou d'une panne machine, le système « Andon » a été mis en place. C'est un système de management visuel qui consiste à mettre un panneau d'affichage ou des dispositifs lumineux sur les lignes de production.

2.2.2.1. Le système Andon

Sur une machine, dès qu'un problème survient ce dispositif s'allume (*Figure 3*). Il est donc facile pour l'opérateur en charge de plusieurs machines de détecter celles qui nécessitent son attention et d'appeler le cas échéant le personnel compétent (technicien de maintenance, chef d'équipe, responsable) pour régler le ou les problèmes (10). Ce système permet aussi d'éradiquer la cause racine du ou des problèmes qui surviennent et de permettre l'amélioration continue des processus de fabrication (6).

Par exemple : une matrice de presse à comprimer qui se déforme et qui peut impacter la forme ou la dureté des comprimés. Il s'agira ici d'intervenir le plus rapidement possible pour changer cette matrice dans un premier temps puis ensuite d'investiguer sur l'origine de cette déformation pour qu'elle ne se reproduise plus à l'avenir.



Figure 3. Exemple du fonctionnement du système Andon (12)

En couplant automatisation et système Andon cela permet donc de lutter efficacement contre la non-qualité en éliminant le plus tôt possible de la chaîne de fabrication les produits défectueux qui n'iront donc pas jusqu'en bout de chaîne. On augmente ainsi la qualité globale des produits fabriqués et on réduit leur non-qualité (ou défauts).

3. Le Lean Thinking

Comme décrit précédemment, il existe quelques principes qui sont fondateurs du Lean Management. Cette méthode s'étant développée dans de plus en plus d'usines et de pays dans le monde qu'il existe aujourd'hui beaucoup de littérature à ce propos, de formations, de cabinets sur l'apprentissage et l'implémentation (dans différents environnements) de ces méthodes Lean.

Aux bases et principes développés par le groupe Toyota s'est ensuite greffés d'autres fondements et méthodes au fur et à mesure de leur implémentation dans des sites de production à travers le monde.

Il n'est pas rare aujourd'hui de voir cinq, ou même onze voire quatorze principes du Lean. Je ne vais retenir ici que les plus importants et ceux qui font le plus consensus dans la littérature. Notamment ceux issus du célèbre ouvrage : « *Lean Thinking : banish waste and create wealth in your corporation* » de Womack et Jones (13). De leurs expérimentations et pérégrinations dans les industries japonaises et du monde, ils ont développé « la pensée Lean » et ont décrit cinq principes du Lean pour réussir à réduire les gaspillages et permettre l'implémentation de cette culture et de ces méthodes dans les entreprises de manière la plus efficace qu'il soit (13).

Cette « pensée Lean » est une démarche, composée de cinq principes, pour permettre la création de valeur et donc la réduction des gaspillages dans chaque processus ou méthode que n'importe quel type d'entreprise voudrait mettre en place. Cette pensée à comme finalité : « faire plus avec moins » (13).

Les cinq principes, qui s'articulent autour du besoin et de la demande du client, sont (Figure 4) :

- **La valeur** : définie par le client et qui sera produite par une entreprise,
- **La chaîne de valeur** : à savoir la suite des actions nécessaires à la création de valeur (l'enchaînement des étapes de fabrication),
- **Le flux** : qui doit être le plus « fluide » possible,
- **Tirer** : c'est à dire que c'est le poste en aval d'une chaîne qui va déclencher la fabrication de produits dans les postes en amonts,
- **Perfection**. Bien que la perfection n'existe pas c'est une façon de tendre vers celle-ci, notamment par la recherche continue et la réduction des muda.



Figure 4. Schéma de la "Pensée Lean" (14)

4. L'amélioration continue : une philosophie

L'amélioration continue ou « Kaizen » en japonais signifie : « changer en bien ». C'est à la fois une philosophie tournée vers la recherche de la perfection en continue et une méthode qui permet d'obtenir des résultats de manière rapide et efficace par la mise en place de chantiers dits « Kaizen » (6).

C'est une façon de penser qui peut se résumer comme un cycle sans fin pour rechercher l'amélioration partout où elle peut se trouver. Elle permet d'impliquer l'ensemble des collaborateurs et d'apporter un regard neuf sur des processus déjà mis en place par exemple. Cela permet aussi de lutter contre les gaspillages, de mettre en évidence les problèmes qui surviennent et de mettre en place une démarche ou un protocole pour les surmonter (6).

La démarche de cette philosophie peut se résumer par la célèbre roue de Deming (PDCA) (Figure 5) :

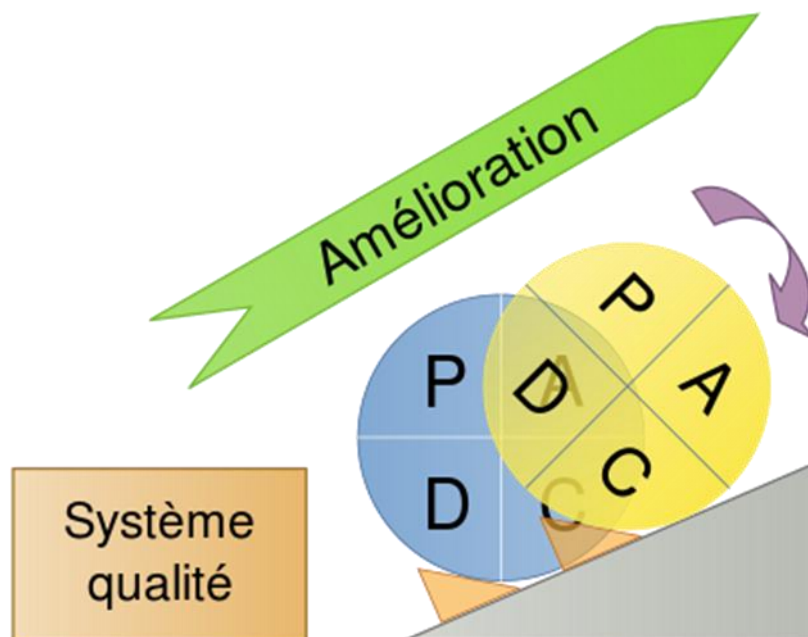


Figure 5. Schématisation du principe de l'amélioration continue (15)

Ce schéma permet de résumer ce que représente la philosophie de l'amélioration continue mais aussi la façon dont il est possible d'organiser méthodiquement les chantiers « Kaizen ».

Cette roue se décompose en quatre parties (en anglais sur le schéma) :

- **Plan** : pour planifier ou préparer les actions à mettre en place,
- **Do** : qui consiste à développer, réaliser les actions prévues,
- **Check** : pour vérifier l'impact des actions sur le processus,
- **Act** : pour ajuster, réagir si les actions ne sont pas pérennes dans le temps ou inefficaces.

Il faut bien avoir à l'esprit que pour mettre en place ces chantiers d'amélioration continue (ou chantiers « Kaizen ») il est nécessaire d'adopter cette philosophie en premier lieu et d'inculquer cet état d'esprit dans celui des collaborateurs.

5. Les « outils » classiques du Lean

Comme décrit précédemment, le Lean est avant tout une volonté de changer les choses en mieux et de réduire les gaspillages qui se trouvent dans l'environnement dans lequel nous évoluons.

De nos jours, il existe de nombreux ouvrages traitant des « outils » du Lean, qui donnent une méthodologie, une façon de procéder pour mettre en place ces différents « outils ». Ces ouvrages permettent de prendre connaissance des nombreuses méthodes dont le Lean recèle.

Cependant ce ne sont pas des méthodes miracles. Il ne suffit pas de les appliquer à la lettre pour espérer avoir des résultats probants et une adhésion totale des collaborateurs.

Il faut avant tout avoir cet état d'esprit, tant individuellement que collectivement, et de vouloir s'améliorer au quotidien et dans tous les domaines pour pouvoir appliquer et constater les changements et les améliorations mises en place.

Je vais dans cette section développer de manière brève différents « outils » du Lean, notamment ceux qui m'ont inspiré et servi pour développer l'indicateur de taux de couverture mis en place ainsi que certains des plus connus du Lean Management.

5.1. La méthode des 5S

La méthode des 5S est couramment utilisée dans n'importe quel type d'environnement (bureaux, industries etc.). C'est souvent l'une des premières méthodes mise en place quand une démarche Lean est lancée. Elle est assez simple à comprendre et à mettre en place et permet surtout d'inclure les collaborateurs qui sont directement concernés par ces changements dans leurs environnements.

Les 5S sont cinq mots japonais commençant tous par un s et qui correspondent à différentes étapes qui sont utilisées pour améliorer les espaces de travail (ateliers de fabrication, bureaux ou autres) (6).

Les 5S signifient :

- **Seiri** = Supprimer, trier, jeter, ôter l'inutile,
- **Seiton** = Ranger, optimiser l'espace, les rangements des outils,
- **Seiso** = Nettoyer, décrasser pour détecter et supprimer les anomalies à la source,
- **Seiketsu** = Standardiser, mettre en évidence (par exemple un patron de chaque outil utilisé sur un atelier pour mieux identifier où les ranger),
- **Shitsuke** = Suivi des bonnes pratiques (les quatre étapes précédentes) et les maintenir dans le temps (6), (16).

5.2. Le Standard

Le standard est une façon d'informer, de former et de structurer le travail quel que soit le poste occupé. Cela peut prendre plusieurs noms : fiche de poste, procédure, standard de travail (6).

L'avantage de standardiser les processus est de pouvoir lutter contre les déviations. Cela permet aussi de former plus efficacement le nouveau personnel qui arrive sur un nouveau poste. Ainsi, peu importe la personne celle-ci sait très rapidement en quoi consiste le travail qu'elle doit effectuer et comment le faire (en ayant par exemple une description étape par étape des actions à effectuer).

Ainsi on réduit donc la variabilité dans l'exécution des processus pour être au plus près de ce à quoi on doit s'attendre. (Par exemple : une procédure pour laver un équipement de fabrication.)

5.3. Le SMED

Le SMED est l'acronyme de **single-minute exchange of die(s)**. Derrière ce mot se cache une méthode issue du TPS ayant pour but de réduire les temps de changements de séries. Par exemple, dans l'industrie pharmaceutique cette méthode peut être mise en place pour réduire les temps de changements de séries d'une presse à comprimer ou alors encore d'une ligne de conditionnement quand le format doit être changé entre deux campagnes de lots (par exemple le changement du nombre de blister, de notices, d'étuis ou autres).

5.4. Le Diagramme spaghetti

En complément du SMED la méthode du diagramme spaghetti peut être aussi utilisée. Cette méthode consiste à suivre les mouvements d'un produit ou alors d'un opérateur autour de sa machine par exemple.

Une fois la totalité des mouvements retranscrits sur papier, il s'agit de les réduire au maximum pour avoir les mouvements les plus simples possibles qui permettent de faire toutes les actions requises et ce, de manière la plus optimale possible (en gagnant du temps) (6).

6. Le Lean appliqué à la fonction logistique

Avec le développement du Lean dans toutes les composantes des entreprises (service administratif, support à la production, maintenance, logistique) il s'est donc naturellement développé dans ce qui est primordial aujourd'hui pour celle-ci à savoir la fonction logistique et par extension la chaîne logistique.

6.1. La fonction logistique

6.1.1. Définition

Selon la définition du Larousse, la logistique est un : « *Ensemble de méthodes et de moyens relatifs à l'organisation d'un service, d'une entreprise, etc., et comprenant les manutentions, les transports, les conditionnements et parfois les approvisionnements.* » (17).

Le terme logistique a longtemps été cantonné à l'art militaire. Notamment pour l'approvisionnement des troupes et des chevaux en nourriture, eau, armes, habits... On peut prendre en exemple toute la logistique qui a été nécessaire pour la réussite du débarquement allié du 6 juin 1944.

6.1.2. Champ d'action

Par la suite la fonction logistique s'est donc développée dans les entreprises. Cette fonction était en charge initialement au sein des usines de (10) :

- S'assurer des approvisionnements (en matières premières, matériels, articles de conditionnement etc.),
- Responsable des transports et de la manutention au sein de l'usine ainsi que de la gestion des entrepôts et des stocks,
- Planifier, coordonner les flux physiques et d'informations (commandes, retours etc.)

6.1.3. Secteur clé d'une usine

On imagine bien qu'une usine sans matières premières ne peut pas fabriquer le produit qu'elle voudrait vendre à ses clients. C'est donc pour cela que le département logistique d'une usine est primordial à son bon fonctionnement.

S'assurer qu'à chaque étape de fabrication, chaque ateliers ou lignes de conditionnement aient le bon en-cours est capital. Si une ligne ne peut pas démarrer car la logistique n'a pas assurée les commandes de matières premières peut devenir catastrophique pour un site de production.

Aujourd'hui, les entreprises ont organisé dans leur organigramme un département propre à la fonction logistique incluant le plus souvent : la prévision des ventes, l'approvisionnement, la gestion de la production, l'administration des ventes, la gestion des entrepôts, des stocks, des livraisons et la traçabilité. Auparavant ces différentes fonctions étaient dispersées dans différents services comme le commercial, le service client, l'achat etc. (10).

Chaque département ou secteur d'une usine sont aujourd'hui sensibilisés à la question de la logistique. Il n'est pas rare aujourd'hui de trouver des indicateurs de délais, indiquant le retard ou la bonne conduite des ateliers. Chaque partie d'une usine est comme un rouage participant au fonctionnement global de celle-ci.

Avec la focalisation de plus en plus poussée sur la demande et la satisfaction des clients, cette fonction logistique a évoluée, notamment dû à la complexification des chaines d'approvisionnement et à la volonté de réduire les coûts. On parle aujourd'hui de chaine logistique globale ou de Supply Chain Management (SCM) (10). Il n'est plus question du site physique d'une usine en lui-même mais d'ajouter les différents acteurs, fournisseurs et clients dans la démarche de cette supply chain.

6.2. Le Supply Chain Management

Le terme Supply Chain Management (SCM) ou chaîne logistique globale est un terme apparu pour la première fois dans les années 80. Il n'existe pas dans la littérature de définition consensuelle ou reconnue par les académiciens ou professionnels du secteur. (10)

6.2.1. « Définitions »

Le Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) propose sur son site internet cette définition : « *Le Supply Chain Management englobe la planification et le management de toutes les activités impliquées : dans le sourcing et l'approvisionnement en matières premières, dans la transformation de celle-ci et dans toutes les activités de management de la logistique. Cela inclut aussi la coordination et la collaboration entre les différents partenaires, qui peuvent être : des fournisseurs, des prestataires de services ou des clients. En substance, le SCM intègre la gestion de l'offre et de la demande au sein, et entre les entreprises.* » (18)

Dans un autre article, « *Developing a consensus definition of supply chain management : A qualitative study* », ses auteurs essayent de trouver la définition la plus précise du SCM en étudiant notamment toute la littérature académique et professionnelle où le mot supply chain management est cité. De cette étude ils proposent la définition suivante : « *Le SCM peut se définir comme la gestion d'un réseau de relations au sein d'une entreprise et entre des organisations interdépendantes comprenant : des fournisseurs de matériaux, des acheteurs, des systèmes de production, des systèmes logistiques, de marketing et de systèmes supports permettant de faciliter les flux (aller et retour) de : matériaux, de services, de finances et d'informations du producteur d'origine au client final. Cela permet d'ajouter de la valeur et de maximiser la rentabilité grâce à l'efficacité de ces relations et d'atteindre la satisfaction du client.* » (19).

Ils ont mis en évidence 3 thèmes généraux qui englobent eux-mêmes des sous-thèmes, qui sont très souvent cités dans les différentes définitions du SCM que l'on peut trouver dans la littérature (19) :

- **Activités** : flux de matières premières, physiques, d'informations, financiers et de services.
- **Bénéfices** : avec la création de valeur, d'efficacité et de satisfaction client
- **Constituants du SCM** : fournisseurs de matières premières, les services de production, de distribution, de stockage, d'achats...

6.2.2. L'importance de la supply chain de nos jours

En comparant ces 2 définitions on constate que ce que l'on appelle la logistique dans une entreprise n'est qu'un sous-ensemble du supply chain management. Celui-ci intègre les partenaires des entreprises (que ce soit des fournisseurs ou des clients), la connexion entre les informations qu'ils peuvent s'échanger (stocks, offres, demandes, délais de livraison) et ce, dans le but de toujours satisfaire les besoins du client et d'augmenter l'efficacité des liens qui peuvent exister entre les différentes entreprises (meilleures coordinations des flux physiques que des flux d'informations, des partages d'expériences pour améliorer l'efficacité entre deux entreprises partenaires, etc.) (Figure 6).

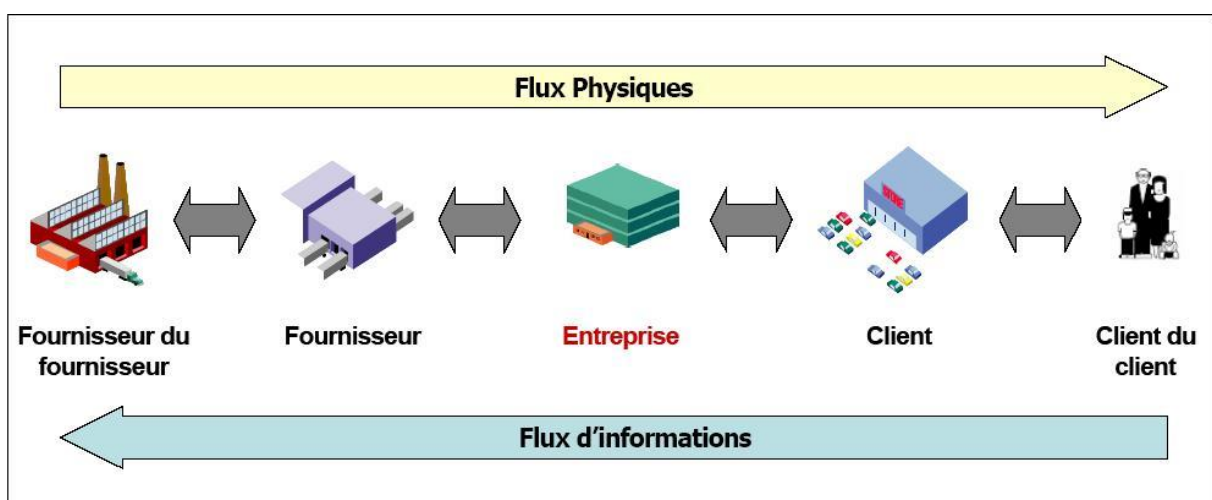


Figure 6. Exemple de schématisation du concept de Supply Chain Management (20)

6.3. Les outils adaptés à la logistique

Comme décrit dans le paragraphe précédent les entreprises cherchent de nos jours à améliorer tant l'efficacité de leurs chaînes de production que l'efficience de leurs chaînes d'approvisionnement et de distribution en relation avec leurs partenaires. Pour se faire, le Lean a aussi développé des méthodes qui permettent d'améliorer ces points.

Je ne vais développer ici que très brièvement certains de ces outils qui peuvent s'appliquer à la fonction logistique d'une entreprise.

6.3.1. Le Juste à Temps

Le juste à temps qui est plutôt une méthode de production (comme décrit dans le I. Le Lean Management) permet d'organiser ou de réorganiser l'ensemble de la chaîne de production dans le but de produire uniquement ce qu'il faut quand il faut et où il faut. Cela permet de tendre vers une production plus efficace et efficiente car elle est en relation avec la demande réelle du client, ainsi que des fournisseurs de matières premières qui peuvent aussi approvisionner la chaîne de production avec la demande réelle.

6.3.2. Le Kanban

Le Kanban (qui signifie « étiquette » en japonais) permet de manager le système du juste à temps. (6)

En effet c'est cette étiquette (*Tableau 1*) qui va traduire la demande réelle du client et déclencher la production. Elle permet ainsi de transmettre les bonnes informations en amont de la chaîne de production (quoi produire, en quelle quantité et la destination de la pièce). Cette carte va ainsi déclencher le processus de production (en remontant la chaîne de production) et permettre de répondre aux objectifs du juste à temps. (Le produit au bon moment, au bon endroit, au bon coût, au bon délai, en bonne quantité).

Tableau 1. Exemple de forme que peut prendre une étiquette Kanban

Nom du produit	
Référence	Quantité
Origine	Destination

Ainsi chaque secteur démarrera sa production quand il recevra de la partie aval ces cartes Kanban. C'est à la fois une manière de piloter une chaîne de production de manière visuelle mais aussi de répondre aux objectifs du juste à temps.

6.3.3. La Value Stream Mapping (VSM)

La Value Stream Mapping (VSM) est un outil qui permet de cartographier les processus d'une usine par exemple. C'est une représentation visuelle facile et claire.

Cette cartographie permet de mettre en évidence la chaîne de valeur d'un produit et les activités qui ajoutent de la valeur ainsi que celles qui n'ajoutent pas de valeur à ce processus. Tous les types de flux sont mis en évidence (physiques et informatiques). Cela permet notamment de mettre en évidence les actions non créatrices de valeur (comme le stockage par exemple) et de pouvoir engager des actions pour diminuer celles-ci. (6) (Figure 7)

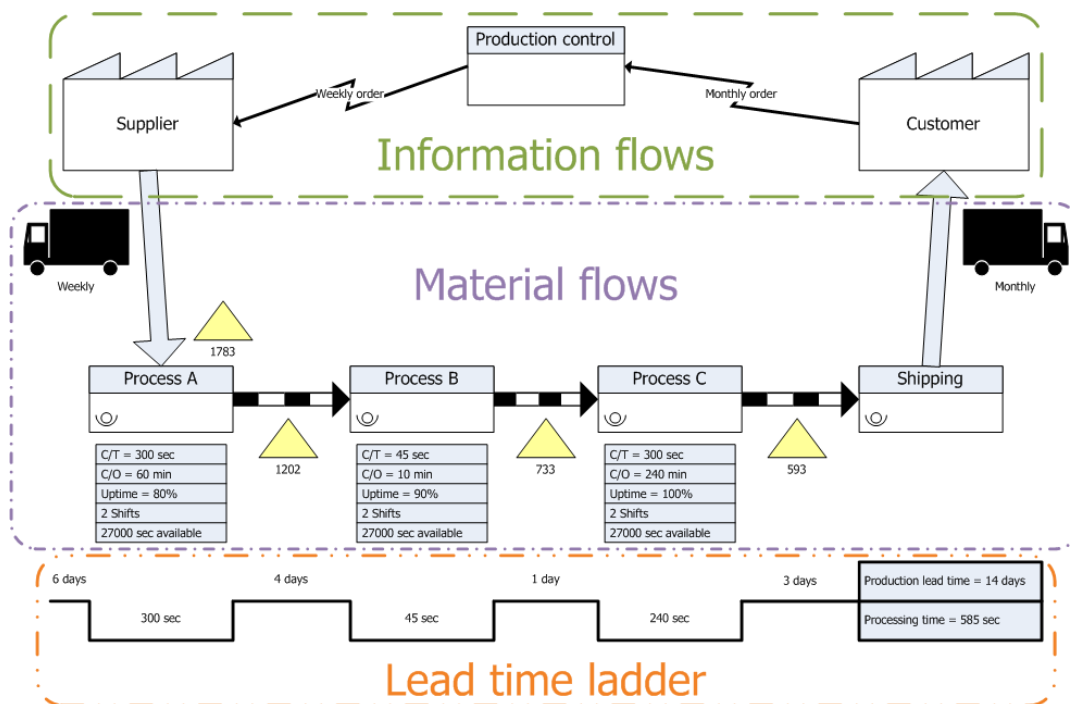


Figure 7. Exemple de cartographie VSM (21)

II. Management visuel et indicateurs de performance

Le management visuel et les indicateurs de performance sont liés tant par leurs fonctions que par les différentes formes qu'ils peuvent prendre et les informations qu'ils peuvent transmettre.

1. Le Management Visuel

Le management visuel est très présent de nos jours dans les entreprises que ce soit en termes de sécurité (par des logos) ou d'indications de performance d'équipements ou de lignes par exemple (par des graphiques le plus souvent et avec l'utilisation de couleurs simples : vert, rouge voire jaune ou orange).

1.1. Définition

Le management visuel peut se définir simplement : c'est un outil qui doit afficher des informations simples et claires pour permettre la prise de décision sur différentes situations et qui utilise donc le sens de la vue.

Ce management visuel peut prendre plusieurs formes (avec des photos, des graphiques, des logos) et il sert à transmettre une information rapide et claire pour pouvoir permettre une interaction entre les collaborateurs selon les situations. Cela sert à améliorer la communication au sein d'une entreprise (entre les collaborateurs d'un secteur ou alors entre les responsables de différents services). Cela permet aussi de mettre en évidence, le cas échéant, les problématiques (selon les situations) avec des codes couleurs (vert, rouge, orange) et de statuer rapidement sur ces situations. Il ne faut pas confondre avec la communication visuelle qui va plutôt transmettre une information au plus grand nombre (par exemple un organigramme d'une entreprise, des événements qui vont avoir lieu etc). (6), (22)

1.2. Le rapport A3

Le rapport A3 est issu du Lean Management et se présente sous la forme d'un tableau, de format A3, qui est un format standard. Il était à l'origine utilisé par l'entreprise Toyota. Il représente de manière synthétique des informations concernant un équipement par exemple, une ligne de production ou alors un secteur entier (par exemple le conditionnement).

Il permet notamment de montrer des informations ou des problématiques rencontrés et donc de suivre leurs résolutions (via la roue de Deming par exemple), la situation de production d'un équipement, le suivi de projets etc. C'est une aide au management quotidien. (6)

Un exemple de forme de rapport A3 est présente en annexe 1.

1.3. Utilisation et aide au management

Par la présentation des informations que le rapport A3 transmet, son utilisation peut donc se faire au quotidien et donc comme écrit précédemment, être une aide au management.

Dans l'industrie pharmaceutique, ces rapports sont souvent utilisés pour présenter les objectifs et l'état actuel de performance, de problèmes rencontrés sur des lignes ou des ateliers de production (l'état des lignes au conditionnement par exemple ou encore la situation du traitement des dossiers de lots et leurs statuts par l'assurance qualité etc.)

Ces rapports A3 peuvent donc être à tous les niveaux d'une entreprise, et selon leur utilisation, être plus ou moins mis à jour fréquemment. Un rapport A3 qui présente l'état quotidien des lignes de production sera mis à jour de manière journalière (le plus souvent avec les données de la veille) pour suivre au jour le jour la production et être le plus réactif possible quand des problèmes surviennent.

A l'inverse, si un rapport présente le niveau de performance globale d'une usine, celui-ci pourra être mis à jour hebdomadairement ou mensuellement selon les collaborateurs qui vont s'en servir. (Par exemple un rapport A3 utilisé par la direction d'un site dont les réunions de la direction se font mensuellement). C'est donc un outil de prise de décision, souvent en rapport avec des indicateurs de performance (qui seront développés juste après).

2. Les Indicateurs de performances

2.1. Principes et Objectifs

Les indicateurs de performances (ou KPI en anglais) sont des outils qui mesurent une performance (celle-ci peut prendre plusieurs formes selon ce que l'on veut mesurer). Cela permet de donner une information (qui est mesurée) et qui contribue à l'appréciation d'une situation par celui qui doit l'interpréter. (23)

2.2. Formes

Ces indicateurs de performances peuvent prendre plusieurs formes (23) :

- Des objectifs à atteindre : comme par exemple le niveau de rendement d'une machine (par le taux de rendement synthétique ou TRS). Si ce rendement n'est pas atteint, des actions peuvent être engagées pour atteindre ces objectifs.
- D'alerte : notamment sur les équipements et la sécurité au travail.
- D'anticipation : notamment en suivant des dérives de production par exemple...

Leurs mises en forme peut-elle aussi être différentes selon le type d'indicateur. Elle peut prendre la forme d'un tachymètre par exemple, avec une variation de couleur (vert, orange, rouge le plus souvent) et une aiguille qui peut donc indiquer l'état actuel d'une ligne par exemple (objectifs atteints, en cours ou non atteints) ou alors par des symboles etc.

2.3. Choisir les indicateurs

Il est important de bien choisir les indicateurs de performance que l'on veut mettre en place. Pour les mettre en place il faut identifier les objectifs que l'on veut mesurer et pour cela comprendre comment fonctionne le système que l'on veut mesurer. Il faut ensuite réaliser les mesures (donc collecter des données) pour pouvoir voir si des améliorations sont possibles ou non et donc si des décisions doivent être prises ou non. (10)

Il y a plusieurs éléments pour la réussite d'un indicateur de performance : la collection des données, la façon de les calculer (et donc ce qu'elles doivent représenter), la fréquence de leurs mises à jour et d'utilisation de l'indicateur ainsi que sa forme visuelle. (10)

2.4. Aide à la prise de décision

Comme écrit dans le paragraphe précédent, les indicateurs de performances doivent permettre d'être une aide à la prise de décision selon ce qui est mesuré. Par exemple, un indicateur de TRS (Taux de Rendement Synthétique) d'une ligne ou d'un équipement, selon si les objectifs de rendement sont atteints ou non, doit permettre de décider si des actions doivent être mises en place.

Le TRS est un indicateur qui permet de suivre l'utilisation d'un équipement ou d'un atelier entier. Par exemple, une entreprise peut fixer à 55% le rendement de sa machine, c'est-à-dire qu'elle passera 55% de son utilisation d'ouverture à produire des pièces de bonne qualité. Si dans son utilisation quotidienne cet objectif n'est pas atteint (et donc indiqué par l'indicateur TRS), celui-ci doit permettre à ceux qui utilisent cette machine d'investiguer sur la non réalisation de l'objectif. Est-ce que la machine est en panne plus fréquemment ? Le personnel absent ? Un arrêt dû à un manque de matière première ? etc.

En mesurant ceci on peut donc améliorer l'utilisation de la machine par des actions qui auront été mises en place au préalable (par exemple : s'assurer du bon stock de matière première avant démarrage, réaliser des maintenances préventives si des pannes sont trop régulières, revoir les procédures de travail sur la machine etc.)

2.5. Exemples utilisés en industrie pharmaceutique

Les indicateurs les plus utilisés dans l'industrie pharmaceutique sont par exemple :

- **La sécurité** : est-ce que des accidents au travail se produisent ?
- **La Qualité** : est-ce que ce qui est fabriqué correspond aux standards qualité de l'entreprise ?
- **Le Délai** : est-ce que ce qui est prévu est réalisé ?
- **Personnel** : Y a-t-il des absences non prévues ?

Tous ces indicateurs sont généralement suivis quotidiennement au sein des secteurs où ils sont mis en place (Ateliers de fabrication, lignes de conditionnement). Et ils se présentent le plus souvent sous un format A3. Ces indicateurs peuvent être en partie ou totalement utilisés, selon la politique des entreprises.

Il existe notamment d'autres indicateurs, par exemples financiers (le coût, les revenus etc.) qui sont donc propres au service finance d'une entreprise.

Chaque service possède ses indicateurs pour pouvoir piloter leurs activités respectives. Le service supply chain d'une usine utilise l'ensemble de ces indicateurs pour piloter la performance globale d'un site de production par exemple.

DEUXIEME PAR- TIE

-

Piloter un atelier de fabrication : exemple de la mise en place d'un indicateur de taux de couverture entre les secteurs fabrication et conditionnement au sein des Laboratoires Delpharm

Cette deuxième partie va aborder le travail réalisé au cours de mon stage de Master 2 PIF2P et qui porte sur la mise en place d'un indicateur de taux de couverture entre les secteurs fabrication et conditionnement au sein du laboratoire Delpharm Gaillard.

I. Contexte de la mission

La mission qui m'a été confiée prend part dans le cadre du déploiement de projets d'amélioration continue au sein du laboratoire Delpharm situé à Gaillard (Haute-Savoie). Ces projets d'amélioration continue visent à améliorer les temps de cycles de production, les coûts de revients industriels, la capacité de production ainsi que la simplification des processus de l'entreprise.

Dans ce contexte ma mission avait pour but de déployer un système de management de la performance par le biais d'un indicateur qui permettrait de savoir si le secteur fabrication est en avance ou en retard par rapport au planning du secteur conditionnement.

Cette mission doit donc aboutir à la mise en place d'un indicateur qui doit permettre de connaître le plus précisément possible l'écart entre la fabrication et le conditionnement. Ceci afin d'être une aide à la prise de décision pertinente et autonome pour le secteur fabrication.

1. Présentation de l'entreprise Delpharm

1.1. Origine et aujourd'hui

Delpharm est un groupe pharmaceutique créé en 1988 sous l'impulsion de Sébastien Aguetant par le rachat d'une première usine qui appartenait à Delmas perfusion, située à Tours.

Delpharm est spécialisé dans la sous-traitance pharmaceutique (CDMO), à savoir la production et le développement de médicaments pour de nombreux clients.

Depuis 30 ans le groupe n'a eu de cesse d'évoluer. Il s'est agrandi au fil des années en rachetant différents sites de production (*Figure 8*) appartenant à différents groupes pharmaceutiques. (24)



Figure 8. Chronologie de l'évolution des sites du groupe Delpharm

En 2019, Delpharm s'est encore agrandi en rachetant 5 sites de production au groupe Famar dont 3 en France (Orléans, Saint Rémy sur Arve et L'Aigle), un au Canada (Pointe-Claire) et un aux Pays-Bas (Bladel). (25)

Avec ces différents rachats de sites, Delpharm a développé un savoir-faire dans différents domaines tels que :

- La granulation sèche et humide
- La compression
- L'enrobage
- Le remplissage de produits injectables
- Les tests de diagnostics
- La culture cellulaire
- Et encore d'autres formes galéniques

La vocation de Delpharm est donc de satisfaire les besoins de ses clients et de diversifier son portefeuille de savoir-faire pour en attirer de nouveaux.

Delpharm possède plusieurs clients comme : Bayer, Sanofi, Novartis, LFB, Biogaran, GSK, Merck et bien d'autres.

1.2. Le site de Gaillard

L'usine de Delpharm qui se situe à Gaillard est l'un des plus grands sites du groupe en matière de volume et de chiffre d'affaires. Il a été créé en 1965 et a été exploité par Roche Nicholas puis Bayer. Il a ensuite été racheté en 2012 par Delpharm. Ce site emploie plus de 400 salariés et fabrique principalement des produits (comprimés, comprimés effervescents) pour le compte de son client Bayer.

Plus de 90 formulations différentes sont fabriquées sur le site. Différents types de conditionnement sont proposés tels que les blisters, tubes, sachets, piluliers ou encore strips.

Les produits phares de l'usine sont le : Rennie®, Berocca® et Supradyn®. (Figure 9)



Figure 9. Produits phares du site.

1.3. Objectifs et futur de l'usine

Depuis 2018 le site réalise une augmentation de son chiffre d'affaires chaque année. Pour soutenir cette croissance, plusieurs projets ont été lancés ou vont être lancés comme :

- Le développement des gammes de produits déjà existantes sur le site,
- Une réorganisation industrielle grâce aux nouveaux produits confiés par des clients (notamment Bayer),
- La recherche et le transfert de nouveaux produits et clients,
- Devenir le site référence du groupe pour le conditionnement sous forme pilulier,
- Un projet de développement et de diversification (ces projets sont confidentiels),

- L'installation d'une cinquième ligne de conditionnement Tube (réalisé durant l'année 2019),
- La sérialisation complète de toutes les lignes de conditionnement du site,
- Le développement de l'agrégation.

NB : L'agrégation est un système de traçabilité qui permet de pouvoir relier chaque unité conditionnée à un numéro de sérialisation unique, à un numéro de carton (ou autre). Ceci permet donc d'améliorer la traçabilité en ajoutant un niveau supérieur d'informations. (26)

2. Les objectifs du projet

2.1. Présentation

Pour mener à bien ce projet j'ai dû comprendre les enjeux que représentaient la mise en place de cet indicateur de taux de couverture (besoin/stock) pour pouvoir comprendre les tenants et les aboutissants.

Ce projet doit notamment permettre :

- D'éviter une rupture du flux fabrication-conditionnement et donc d'éviter les arrêts de ligne,
- De diminuer les problématiques d'approvisionnement en en-cours de fabrication et par conséquent d'augmenter les performances du secteur conditionnement,
- D'augmenter les performances globales de production de l'usine,
- De pouvoir être une aide à la décision et responsabilisation des managers de fabrication,
- De pouvoir rendre réactif le planning selon l'état réel du planning fabrication/conditionnement.

2.2. Méthodologie mise en place

Pour mener à bien ce projet il a fallu le structurer étape par étape. Avant de mettre en place cet indicateur de taux de couverture il a fallu comprendre les enjeux du projet, le fonctionnement des différents secteurs concernés par la mise en place de cet indicateur et analyser les besoins de chaque partie prenante afin de proposer un indicateur simple, clair et efficace pour une utilisation quotidienne.

II. Mise en place du projet

Pour pouvoir mettre en place le projet il a fallu d'abord analyser l'ensemble des flux de l'usine (physiques et informatiques), analyser les différents besoins des différentes parties concernées et commencer à mettre en place l'indicateur pour une utilisation en routine.

1. Analyser les flux de l'usine

Pour comprendre les flux de l'usine je me suis intéressé à ceux de la planification, de la fabrication et du conditionnement.

1.1. Le service planification

La planification utilise comme indicateur l'OTIF (On Time In Full). Cet indicateur représente la fréquence à laquelle les clients reçoivent ce qu'ils ont commandé en quantité, en temps et en heure. Pour organiser cet indicateur le service planification reçoit les commandes des clients tous les mois sur un horizon de 3 mois glissants.

De ces commandes la planification organise donc via un logiciel de gestion intégré (ou ERP Entreprise Ressource Planning) et selon les capacités machines et les ressources disponibles le flux de production, en partant des capacités du conditionnement, puis celles de la fabrication et enfin celles de la centrale des pesées (et donc de la commande des matières premières).

Pour répondre aux besoins des clients le service planification va ordonner les ordres de fabrication (OF) au niveau du conditionnement.

De cet ordonnancement, le service planification va ensuite organiser la fabrication des produits semi-finis (PSF) dans les différents ateliers de fabrication. Et enfin, de ce besoin de fabrication découle l'organisation de la centrale des pesées pour livrer à temps les matières premières (qui sont souvent en emballées en sacs ou en saches) nécessaires dans les ateliers.

Cette façon de faire se fait de manière semi-automatique via un ERP (qui est un pro-logiciel) et qui travaille de manière « infinie ». Cela signifie que l'ERP va considérer que tout se passe pour le mieux sans prendre en compte les conditions réelles de production comme : les pannes, les fermetures d'ateliers, l'absence de personnels, le manque d'articles de conditionnement etc.

Le rôle des planificateurs est donc primordial dans l'organisation du flux de fabrication de l'usine. Ce sont eux qui vont ordonnancer cette production selon les aléas du quotidien et des informations qu'ils reçoivent des secteurs fabrication, conditionnement, centrale des pesées et logistique.

1.2. Le secteur conditionnement

A chaque fin de semaine (le vendredi soir le plus souvent) la planification va envoyer les plannings de conditionnement aux différents services concernés. Ce planning offre une vision de ce qu'il y a conditionner sur 4 semaines mais seule la première semaine de conditionnement est quasi-certaine (selon les retards et avances des lignes de la semaine précédente).

Grâce à ces plannings j'ai pu commencer à comprendre comment cela s'organisait et à aller sur terrain pour poser des questions aux différents chefs de groupes et aux opérateurs du conditionnement.

1.3. Le secteur fabrication

En parallèle j'ai aussi appris le fonctionnement de la planification côté fabrication en rencontrant les chefs de groupes et les opérateurs sur le terrain. Celui-ci diffère de celui du conditionnement.

Il se base sur des short interval control (ou SIC) qui se présentent sous la forme de fichiers Excel au sein de l'usine. Chaque atelier de fabrication possède le sien.

Dans ces SIC est indiqué chaque OF à fabriquer (avec le nom du produit, le numéro de lot, la taille du lot) pour une période donnée (sur la journée par exemple) et les opérateurs doivent donc le suivre (sauf s'il y a des changements de planning selon les aléas de la production).

Ces fichiers SIC permettent notamment aux opérateurs d'indiquer en temps réel ce qu'ils ont fait par rapport à ce qui était attendu. Il est aussi possible de pouvoir les modifier (notamment par les retours des aléas de production aux planneurs) très rapidement et donc de s'adapter et de transmettre l'information si des changements de planning se font. (27)

Grâce à la compréhension du fonctionnement de ces trois secteurs, j'ai commencé à réfléchir à une manière de relier ces deux façons de faire différentes pour évaluer l'avance ou le retard de la fabrication par rapport au planning du conditionnement.

1.4. L'environnement informatique de l'usine

En même temps que l'apprentissage de l'organisation du flux physique de l'usine, je me suis familiarisé avec les différents logiciels de l'usine qui gèrent informatiquement les différentes étapes de fabrication (pesées, mélanges, stockage des PSF, etc.). J'ai pu donc commencer à suivre ces différentes étapes, comprendre leurs agencements dans la chaîne de production et me familiariser avec la façon de travailler des différents services. Je me suis familiarisé avec les logiciels comme SAP® (l'ERP de l'usine), PMX® et son module Paletti® qui sert notamment à avoir une vision d'ensemble des produits stockés sur le site et notamment les stocks de PSF qui alimentent les lignes de conditionnement et qui sont stockés à la jonction entre les ateliers de fabrication et les lignes de conditionnement. Ces différents logiciels représentent le système MES de l'usine (Manufacturing Executing System).

2. Analyser les besoins des différents acteurs

Après avoir bien assimilé et compris le fonctionnement de l'usine et de ses différents services l'étape suivante du projet a été d'analyser les besoins de la fabrication, du conditionnement et de la planification par rapport à la mise en place de l'indicateur de taux de couverture.

Pour cela j'ai organisé des réunions avec chaque acteur de ces services, à savoir les chefs de groupes, pour leur demander leurs besoins, leurs souhaits et leur poser différentes questions à propos de l'indicateur et de la façon dont ils voulaient s'en servir.

Pour se faire j'ai donc programmé plusieurs points d'échanges avec :

- Les huit chefs de groupes des secteurs fabrication et conditionnement. (4 chefs de groupes pour l'équipe du matin et 4 pour l'équipe de l'après-midi, répartis dans les deux secteurs),
- Les responsables de ces secteurs
- Et le directeur de la planification.

Ces échanges sont ce que l'on peut appeler des VOC en lean management : écouter la voix du client. (« VOC » = Voice of the Customer.)

2.1. Besoins du secteur Planification

Les besoins du service planification par rapport à cet indicateur sont :

- ➔ Pouvoir prendre des décisions dans l'ordonnancement de la production par rapport à ce qu'il se passe sur le terrain (pannes, arrêts d'ateliers, avances/retards etc.).

2.2. Besoin du secteur Fabrication

Durant ces différents échanges j'ai pu poser différentes questions pour cerner et comprendre les attentes et les besoins de chacun par rapport à la mise en place de cet indicateur. Il en est ressorti les besoins suivants :

- ➔ Avoir une vision et/ou le besoin du secteur conditionnement sur chaque ligne, à savoir : les formules et le nombre de lot nécessaire par jour ou par semaine. Cela doit notamment permettre d'identifier les lignes qui utilisent la même formule en même temps et celles qui sont à risques d'arrêts (et donc que le PSF n'est pas disponible pour partir au conditionnement).
- ➔ Une communication entre les deux secteurs pour échanger sur les différents événements qui ont eu lieu (la veille par exemple) ou qui vont avoir lieu dans la journée (maintenances préventives, nettoyages d'ateliers, tests, etc.). Pour discuter d'un point de vue qualité, notamment en termes de compression des PSF et discuter des avances ou des retards des lignes de conditionnement qui peuvent impacter la production de la journée.
- ➔ Un support informatique pour aider les chefs de groupes à avoir une vision globale et rapide des états de stock des PSF et ainsi pouvoir rapidement répondre aux besoins du secteur conditionnement ou mettre l'accent sur les produits qui peuvent manquer.

2.3. Besoin du secteur Conditionnement

J'ai effectué la même démarche auprès des chefs de groupes conditionnement pour identifier leurs attentes et besoins :

- ➔ Avoir une vision sur les ateliers de fabrication qui fournissent les lignes de conditionnement.
- ➔ Connaître si le besoin des lignes de conditionnement est disponible pour la journée ou pour la semaine.

- ➔ Savoir si des pannes ou des retards des ateliers de fabrication peuvent impacter le planning des lignes de conditionnement et donc de pouvoir anticiper ces arrêts et modifier l'organisation des équipes et des lignes en conséquence.
- ➔ Avoir des informations concernant les problèmes qualité des grains qui vont impacter la compression et donc pouvoir organiser les campagnes en fonction des lots impactés.

2.4. Synthèse des besoins

Les besoins et souhaits principaux des différents secteurs sont résumés dans le tableau suivant (*Tableau 2*) :

Tableau 2. Tableau de synthèse des besoins des différents secteurs

Synthèse des besoins
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Visions réciproques sur les ateliers de fabrication et des lignes de conditionnement. ➔ Communication sur les événements pouvant impacter la production. ➔ Communication sur les problèmes de qualité des grains pour compression.

3. Réflexion sur la mise en forme de l'indicateur

Une fois tous les besoins recensés la suite du projet a été de faire une première ébauche d'un indicateur pouvant satisfaire ces souhaits/besoins.

Ma première idée a été de mettre en forme un tableau de suivi en temps réel de la production pouvant regrouper toutes les informations nécessaires pour répondre à ces différents besoins.

J'ai donc dessiné un tableau sur papier (*Figure 10*) avec comme objectifs d'afficher les informations suivantes :

- ➔ La totalité des lignes de conditionnement par secteur (deux secteurs : sec et effervescent), donc deux tableaux, un pour chaque secteur représentant leurs lignes respectives,
- ➔ Les jours de la semaine pour représenter le planning,
- ➔ L'ouverture des lignes par poste (P1, P2, P3),
- ➔ Ce qui est prévu de faire, ce qui est en cours et ce qui est terminé. J'ai adapté ce lexique à celui du secteur conditionnement, à savoir : À conditionner, En cours et Conditionné.

J'ai fait le choix de représenter et suivre l'avancement du secteur conditionnement car c'est sur lui que repose l'ordonnancement des flux de l'usine et sur lequel le secteur fabrication va s'organiser.

La photo (Figure 10) représente la première ébauche de cet indicateur :

Lignes	Lundi			Mardi			Mercredi		
	A Cond.	En cours	Cond.	A Cond.	En cours	Cond.	A Cond.	En cours	Cond.
BL2									
Postes	P1/P2			P1/P2			P1/P2		
BL3									
Postes	P1/P2			P1/P2			P1/P2		
BL4									
Postes	P1/P2			P1/P2			P1/P2		
BL5									

Figure 10. Première ébauche représentant partiellement le tableau de suivi du secteur conditionnement sec

NB : La colonne « conditionné » du tableau a été supprimé suite à une réflexion ultérieure.

Ainsi est représenté sur cette photo :

- ➔ Les différentes lignes de conditionnement (BL2 signifiant « Ligne Blister n°2 »). La liste entière des lignes n'est pas complète dans cet exemple,
- ➔ Les différents jours de la semaine (seul Lundi, Mardi et Mercredi sont représentés ici),
- ➔ L'ouverture des lignes avec la ligne « Postes » du tableau, représentant l'ouverture sur 24h de ces lignes.

J'ai ensuite émis l'idée d'afficher ce tableau (donc un par secteur) à des endroits stratégiques du flux fabrication-conditionnement qui permettent une rencontre entre les différents chefs de groupes de manière simple et rapide.

Ainsi j'ai positionné ces tableaux à l'interface des secteurs fabrication et conditionnement qui sont :

- Pour le secteur sec, la zone de stockage des PSF secs où les opérateurs de conditionnement viennent chercher les cuves mobiles contenant les grains pour les conditionner.
- Et pour le secteur effervescent, la zone qui fait office de sas entre la zone de fabrication « effervescent » et la zone de conditionnement « effervescent ».

Pour utiliser ces tableaux et donc suivre l'avancement du conditionnement, je suis parti de l'idée d'utiliser des étiquettes (que j'ai matérialisées par des post-it) sous la forme suivante (Figure 11) :

<u>FORMULE :</u>
<u>LOTS :</u> X
<u>AVANCEMENT :</u>
Y/X

Figure 11. Modèle d'étiquette pour le tableau d'avancement

Ainsi sous cette forme l'étiquette permet de savoir quel type de formule le conditionnement a besoin, de combien de lots est constitué la campagne de fabrication et l'avancement (Y/X) de cette campagne par les lignes du conditionnement.

4. Fonctionnement de la première ébauche de l'indicateur

Pour utiliser ce tableau j'ai mis en place une procédure qui décrit les étapes à effectuer :

- ➔ Selon le planning de la semaine, les chefs de groupes conditionnement viennent indiquer ce qui est prévu pour la semaine (le lundi matin) pour leur secteur respectif à l'aide des étiquettes.

Par conséquent le besoin du conditionnement est exprimé.

Concernant ce besoin, les chefs de groupes fabrication viennent indiquer l'état des stocks de PSF selon les besoins du conditionnement. Plusieurs cas sont possibles :

- Le stock est déjà disponible. Donc le chef de groupe fabrication indique pour la campagne concernée que le besoin est satisfait par une couleur verte,
- Le besoin est en cours de fabrication mais le stock permet de ne pas arrêter la ligne, le chef de groupe (ou CDG) l'indique par une couleur jaune,
- Le stock est insuffisant ou inexistant et le risque d'arrêt de ligne est imminent voire en cours, le chef de groupe l'indique par une couleur rouge.

(Ces couleurs sont indiquées en bas de l'étiquette).

- ➔ Selon l'état des stocks et de la situation les chefs de groupes pourront mettre en place des actions pour piloter les ateliers de fabrication (ouvrir un ou plusieurs postes/ateliers, prioriser tel ou tel atelier) en accord avec la planification afin d'éviter les arrêts de lignes. Ce qui correspond à l'un des objectifs principaux de la mise en place de cet indicateur.
- ➔ Selon l'avancement, ce tableau doit être mis à jour régulièrement par les opérateurs. En effet ces derniers venant prendre les cuves mobiles de PSF pourront indiquer l'état d'avancement de la campagne en cours sur la ligne de conditionnement concernée.

4.1. Présentation aux équipes

Une fois ce travail de réflexion terminé, j'ai organisé des réunions avec chaque équipe pour leur présenter l'avancée du projet, échanger et avoir leurs retours.


J'ai préparé ces réunions à l'aide de diapositives et de l'exemple du tableau (*Figure 10*) pour expliquer et compléter mes propos. J'ai pu récolter leurs avis et retours afin de pouvoir continuer mon travail sur l'indicateur. Ils sont listés dans le tableau (*Tableau 3*) suivant.

4.2. Retours des équipes

Tableau 3. Tableau synthétisant les retours des équipes

Retours des équipes sur l'ébauche de l'indicateur
<ul style="list-style-type: none">- Nécessité d'avoir un point rapide entre chefs de groupes de 5 à 10 minutes maximum,- Simplification et modification du tableau pour être plus lisible et être rempli plus facilement,- Indiquer les ateliers de fabrication fournissant les lignes pour pouvoir créer de nouveaux canaux de communication entre opérateurs et qui simplifie le flux d'informations,- Indiquer la disponibilité du produit avec un code couleur simple,- Faire un retour sur les lots difficiles à comprimer si les ateliers fabriquent la formule qui est en même temps sur une ligne de conditionnement.

Grâce à ces retours j'ai apporté des modifications à cette première ébauche de l'indicateur. J'ai recréé le tableau à l'aide du logiciel Excel afin d'avoir un tableau final (*Figure 12*), l'imprimer et le montrer dans une réunion ultérieure avant son déploiement.



DELPHARM

Suivi de l'Avance/Retard Fabrication Conditionnement Blisters

Atelier	Statut	Lignes	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi		Samedi	
			A Conditionner / A Faire	En cours	A Conditionner / A Faire	En cours	A Conditionner / A Faire	En cours	A Conditionner / A Faire	En cours	A Conditionner / A Faire	En cours	A Conditionner / A Faire	En cours
		BL2												
		BL3						6000/600 34 lots 13/11						
		BL4						Équipe Chou 2 lots 19						

Figure 12. Photo partielle de l'indicateur final (format A1)

Description brève du tableau :

La figure 12 représente une partie du tableau de suivi de l'avance/retard de l'indicateur suite aux retours des équipes.

J'ai ici pu mettre en pratique le suivi du conditionnement en utilisant les étiquettes (comme montré en *Figure 11*). Elles représentent sur les lignes BL3 et BL4 la formule qui est en cours. La couleur verte indique aussi que le besoin en nombre de lots est couvert par le stock de PSF de cette formule. Une fois la campagne terminée ces étiquettes sont retirées du tableau indiquant que la campagne est terminée, prête à être expédiée une fois les contrôles qualité et réglementaires satisfaits.

Dans cette nouvelle version j'ai effectué plusieurs modifications :

- La colonne « Conditionné » est supprimée car non pertinente,
- La ligne « Postes » est supprimée car elle ne représente pas d'intérêts ici,
- Ajout de la colonne « Atelier » pour pouvoir indiquer quel atelier fabrique la formule en cours de conditionnement si le cas se présente.

- Ajout de la colonne « statut » dans le cas où une campagne est en fabrication (avec son avancement).
- Ajout également d'une colonne « Point Qualité » concernant les problèmes de compression qu'il peut y avoir en cours de production.

J'ai ensuite replanifié une réunion pour présenter cette nouvelle version du tableau (*Figure 12*) avant de commencer le déploiement de cet indicateur sur le terrain.

5. Présentation finale de l'indicateur

Comme précédemment j'ai organisé une nouvelle réunion avec les mêmes équipes pour leur présenter la suite du projet (avec des diapositives et le tableau imprimé). Après avoir présenté cette nouvelle version du tableau (*Figure 12*), j'ai décidé, en accord avec les acteurs de la réunion, de simplifier à nouveau le tableau de suivi pour le rendre plus lisible et facile à remplir avant son déploiement pour une phase de test.

Ce tableau prend la forme suivante (*Figure 13*). Ainsi plusieurs modifications ont été apportées (suppression des jours de la semaine). Cela permet donc d'actualiser le tableau toutes les 24 heures et on indique donc la date de mise à jour du tableau (le jour et l'heure).

Pour chaque ligne de conditionnement il faut indiquer la ou les formule(s) qui vont être conditionnée(s) pour les prochaines 24 heures. De plus il faut exprimer le besoin en termes de lots. Cette partie est indiquée par les chefs de groupes conditionnement. Cela permet d'anticiper un éventuel manque pour les équipes de nuit et du weekend par exemple.

La colonne « Stock » est remplie par les chefs de groupes fabrication grâce à un fichier support permettant d'indiquer rapidement l'état des stocks de l'usine (fichier support qui fera l'objet d'un développement plus tard).

Cela permet donc d'apprécier l'avance ou le retard pour les prochaines 24 heures et donc de réagir en conséquence. La colonne « Atelier de fabrication » est remplie si un produit est en cours de fabrication et de conditionnement en même temps.

La colonne « Taux de couverture » est calculée en faisant le rapport du stock sur celui du besoin ce qui permet d'avoir une indication de la couverture du besoin de chaque ligne en pourcentage et d'avoir un taux de couverture global par secteur.

Date de la mise à jour : __/__/__ à __H__

Suivi quotidien du taux de couverture fabrication/conditionnement							
Lignes	Code mélange	Besoin	Stock	Atelier	Commentaire	Point qualité	Taux de couverture
Tube 1							
Tube 2							
Tube 3							
Tube 4							
Pilulier							
Strip 2							
Strip 3							
Strip 4							

Figure 13. Tableau final de l'indicateur avant déploiement

6. Fichier support Excel pour l'utilisation de l'indicateur

Pour aider les chefs de groupes à avoir une vision globale et rapide des stocks de PSF de l'usine, j'ai utilisé un fichier Excel permettant une extraction des PSF via le logiciel de gestion des stocks de l'usine Paletti®. Ce fichier était déjà utilisé dans le service planification mais il n'était plus à jour et donc son utilisation n'était que partielle.

En effet, au fil des années et des différents remplacements ou achats de nouvelles cuves mobiles (permettant de stocker le PSF) celles-ci n'étaient pas mises à jour dans ce fichier.

En collaboration avec le service informatique j'ai pu retravailler ce fichier et donc implémenter toutes les cuves mobiles puis le remettre au service planification afin de les aider dans leurs tâches quotidiennes.

De plus, après avoir compris la structure de ce fichier (*Figure 14*), je l'ai modifié de telle façon à ce qu'il affiche, de manière simple, certaines données concernant les cuves mobiles.

J'ai choisi d'afficher les données suivantes :

- Le statut « qualité » de la cuve, qui peut-être : libéré, bloqué ou en quarantaine,
- Le type de produit (PSF) contenu dans les cuves mobiles,
- Et la zone de stockage. En effet, j'ai choisi d'afficher uniquement les cuves présentes dans le secteur fabrication et non celles qui peuvent être présentes dans l'entrepôt de l'usine et qui sont généralement stockées dans ce secteur pour des problèmes qualitatifs.

Statut ES	1			
N° ZONE STK	(Plusieurs éléments)			
				Mise à jour des cuves
CUVES LIBEREES/DISPONIBLE				
DESCRIPTION ARTICLE	CODE ART	Total		
	GCRR6906	2		
	GCRR8133	6		
	GCSS5330	29		
	GCFI2012	1		
	2000183	1		
	2000281	1		
	81231851	1		
	2000271	3		
	2000258	3		
	GCRB9401	3		
	82643347	13		
	2000423	1		
	80843284	9		
	79129995	2		
Total général		75		

Figure 14. Aperçu du fichier Excel permettant l'extraction des PSF via Paletti®

Grâce à la macro « Mise à jour des cuves » le fichier va extraire le stock actuel de PSF stocké en fabrication. Ainsi, sur la gauche du tableur le nom des PSF stockés sera affiché ainsi que le nombre de cuves qui contiennent le PSF (dans la colonne « total général »).

Sur la figure 14 il s'agit des cuves avec le statut « libéré » qui sont affichées. Le chef de groupe fabrication peut rapidement voir si le besoin des lignes de conditionnement est couvert ou non. Ce sont les cuves avec le statut « libéré » qui sont affichées car ce sont celles-ci que les opérateurs du conditionnement doivent prendre pour conditionner les campagnes de produit (en respectant le first-in first-out (ou FIFO)). Cela permet donc de vérifier que le bon nombre de cuves libérées couvrent bien le besoin des lignes de conditionnement.

7. Application sur le terrain et suivi de l'utilisation de l'indicateur

7.1. Mise en place de l'indicateur sur le terrain

L'étape suivante du projet a donc été de déployer cet indicateur sur le terrain pour une phase de test. Ceci doit permettre notamment de voir comment l'indicateur fonctionne sur le terrain et d'observer les anomalies qui peuvent apparaître pour pouvoir le faire évoluer si besoin (en conditions « réelles ») et l'améliorer.

J'ai imprimé une version du tableau final (*Figure 13*) pour les secteurs sec et effervescent. Comme les informations inscrites dans le tableau changent toutes les 24 heures et pour éviter d'imprimer et de gaspiller du papier j'ai plastifié ces tableaux d'où l'indication de la dernière mise à jour sur le tableau. Les CDG peuvent écrire avec un marqueur effaçable les informations et les changer chaque jour au besoin.

La phase de test a débuté le lundi 06 mai 2019 pour une durée de 3 semaines et ayant pour date de fin de phase de test début juin 2019.

Les points d'échange ont été programmés à 8h30 pour le secteur effervescent et à 8h45 pour le secteur sec.

Chaque jour et pendant une dizaine de minutes les CDG de fabrication et du conditionnement se sont réunis pour faire ces points qui se sont déroulés comme ceci :

Première étape : Le CDG conditionnement vient avec le planning de ses lignes et donc des produits dont il a besoin. Selon les événements de la veille et ceux futurs de la journée il indique le nombre de lots nécessaire pour tourner sur 24 heures.

Deuxième étape : Le CDG fabrication avec l'aide du fichier support Excel indique les stocks disponibles. Selon la ou les situation(s) il sait quel atelier de fabrication il doit prioriser. Si le cas se présente, un retour qualité sur les lots est effectué.

7.2. Suivi de son utilisation au quotidien

J'ai suivi quotidiennement ces différents points avec les CDG et pu les accompagner dans la mise en place de ces points et de l'utilisation de l'indicateur. J'ai également pu veiller à ce que les informations nécessaires à son fonctionnement aient été transmises et que l'échange se déroule de manière fluide et tout en respectant le temps maximal de 15 minutes. Il m'était important d'avoir les impressions des CDG durant ces points.

(Un exemple de l'utilisation de cet indicateur est montré en annexe 2).

Au fur et à mesure des échanges, il est apparu deux situations où des informations n'étaient pas présentes :

- ➔ Des produits manquants sur le fichier support Excel : certains produits fabriqués pour un secteur étaient conditionnés dans le secteur conditionnement voisin, c'est-à-dire qu'un produit fabriqué côté secteur effervescent était conditionné côté secteur sec et inversement.

Pour pallier ce manque d'informations j'ai analysé ces produits et modifié le support pour qu'apparaisse, pour chaque secteur, les produits concernés.

- ➔ Un problème qualité : en effet, lors de ces points, nous nous sommes rendu compte que les lots en statut « Quarantaine » entraînaient des arrêts de lignes dans certains cas et n'apparaissaient pas dans le fichier support. J'ai investigué sur ce cas de figure et ajouté les PSF avec le statut « quarantaine » dans le fichier support.

En effet, il était nécessaire de rajouter ces lots pour pouvoir anticiper ces cas et donc prévenir le service contrôle qualité.

Le statut « quarantaine » apparaît quand les PSF dépassent leur durée limite de stockage et qu'un manque d'anticipation ou de présence de contraintes au service contrôle qualité empêchent de libérer ces PSF à temps.

Grâce à cette possible anticipation les CDG fabrication peuvent donc relancer le service contrôle qualité rapidement et éviter les arrêts de ligne concernant ces PSF.

Au bout de 3 semaines de tests, l'utilisation de cet indicateur par les CDG a correctement été assimilée. L'utilisation de l'indicateur a pu se faire en routine entre les CDG des deux services.

8. Résultats

8.1. Heures d'arrêts des lignes avant/après la mise en place de l'indicateur

Pour rappel, l'un des objectifs principaux de la mise en place de cet indicateur était la diminution des arrêts de lignes du conditionnement. En diminuant ces arrêts de lignes on augmente indirectement la performance du secteur conditionnement et la performance globale de l'usine. Par conséquent, en augmentant ces performances, on augmente l'un des indicateurs clés de l'entreprise qui est utilisé, à savoir l'OTIF (On Time In Full) et donc on évite de perdre de l'argent, du temps et l'insatisfaction des clients de l'entreprise.

Pour calculer les arrêts de lignes j'ai utilisé le logiciel de suivi de production Aquiweb® (disponible dans tous les ateliers et toutes les lignes de conditionnement du site) qui permet de suivre en temps réel l'activité sur les ateliers de fabrication et les lignes de conditionnement. Ce logiciel fonctionne comme un cahier de route numérique.

Ce sont les opérateurs de production qui vont saisir dans ce logiciel l'activité des ateliers/lignes permettant de recenser les arrêts de production, de les justifier, d'indiquer les temps réels de production, le type de panne, etc. (cf. l'annexe 3 pour avoir un aperçu de la fenêtre du logiciel). Grâce à ces données il est possible de les analyser pour pouvoir mettre en place des plans d'action par exemple.

J'ai donc utilisé ces données issues d'Aquiweb® en me consacrant uniquement aux « Attentes lots » qui correspondent aux arrêts de lignes du conditionnement par manque de PSF.

C'est ce terme qui est utilisé par les opérateurs pour indiquer que la ligne est arrêtée car il n'y a plus de lots disponibles. J'ai donc répertorié toutes les heures d'attente des lignes par mois depuis janvier jusqu'à juillet, pour l'ensemble du secteur conditionnement. Ces résultats sont représentés dans le tableau suivant (*Tableau 4*) et la figure suivante (*Figure 15*).

Tableau 4. Tableau représentant les heures d'arrêts des lignes conditionnement par mois (en heure) en 2019

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai (06/05 au 31/05)	Juin	Juillet (01/07 au 10/07)
Attente lot (En heure)	35H	20H	6H	27H	29H	10H	4H

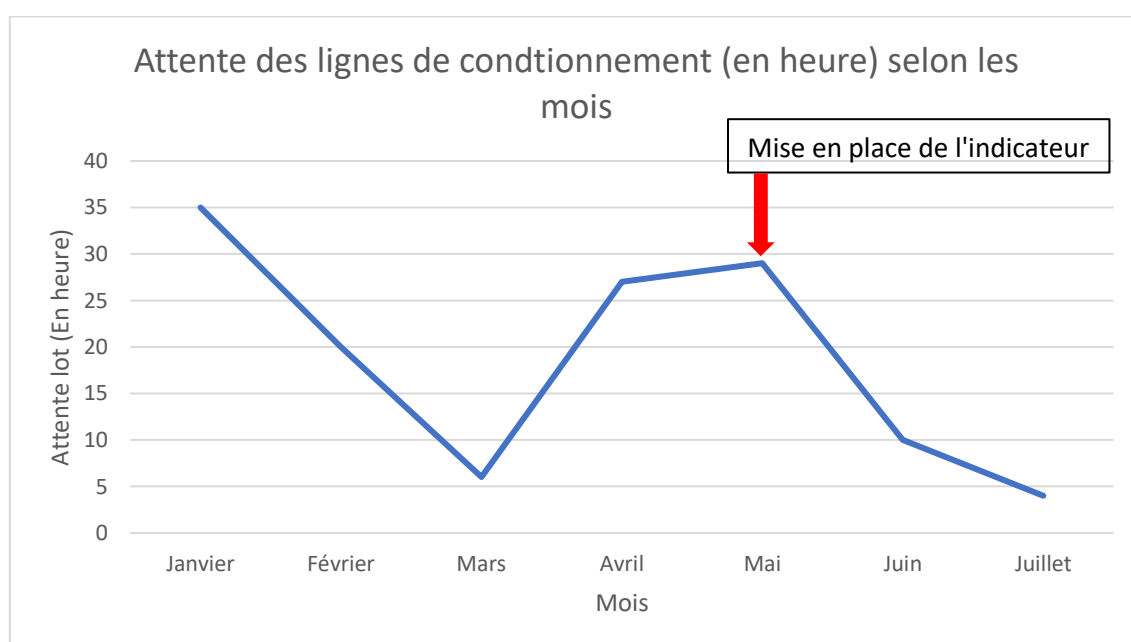


Figure 15. Attente des lignes de conditionnement (en heure) selon les mois

Explication :

Ce tableau indique les heures d'arrêts des lignes de conditionnement par mois (pour l'ensemble du secteur conditionnement). La mise en place de l'indicateur s'est faite le 6 mai 2019 et les résultats vont jusqu'au 10 juillet 2019.

Interprétation :

De janvier à avril, on constate que les heures d'arrêts ne sont pas homogènes. En effet, ces arrêts sont très dépendants des aléas de la production comme les pannes d'ateliers de fabrication, le manque de cuves disponibles, le manque personnel, les défauts qualité ou autres.

Au cumulé, il y a eu un total de 88 heures d'arrêts de janvier à avril. A la mise en place de l'indicateur, il y a eu 43 heures d'arrêts de mai à juillet mais ces résultats sont tronqués car les périodes de temps ne sont pas équivalentes.

Cependant durant le mois de mai, il y a eu 29 heures d'arrêt soit l'équivalent des mois de janvier et d'avril. Ce mois étant celui de la mise en place de l'indicateur on peut donc constater que celui-ci n'a pas encore eu l'effet escompté dès sa mise en place. En effet cela peut s'expliquer par le temps d'assimilation du fonctionnement de l'indicateur, des conditions de fabrication et de conditionnement du moment et de la mise en place des actions selon les problèmes rencontrés.

On peut observer que le mois de juin est beaucoup plus significatif car il y a seulement 10 heures d'arrêts soit 19 heures de moins que le mois précédent. On peut estimer que la mise en place de l'indicateur a eu un impact sur les heures d'arrêts des lignes du conditionnement.

Récolte des données sur la période Juillet 2020 – Août 2021 :

Les données extraites couvrent la période allant de juillet 2020 à août 2021 et sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 5. Moyenne des attentes lots par mois sur la période Juillet 2020 - Août 2021

Période	Juillet 2020 – Août 2021
Attente lot (En heure)	109 heures
Moyenne par mois sur la période	9 heures

Ce tableau représente donc la moyenne des attentes lots sur les lignes du conditionnement allant de la période de juillet 2020 à Août 2021. Je n'ai pas pu obtenir le décompte précis de ces attentes par mois mais seulement sur une année.

On constate qu'après une longue utilisation de l'indicateur ces attentes lots ne disparaissent pas. Il reste en moyenne 9 heures d'attentes lots par mois sur les différentes lignes de conditionnement. L'hypothèse expliquant ces attentes lots s'est orientée vers les cuves mobiles. En effet il est apparu que l'organisation de la production n'était pas équilibrée en termes de stockage de PSF. Beaucoup d'ateliers de fabrication devaient arrêter leurs activités faute de cuve mobile disponible car utilisées par des PSF qui étaient conditionnés beaucoup plus tard. Les lignes de conditionnement étaient donc arrêtées à cause du manque de cuves disponibles pour les ateliers de fabrication et non plus à cause des ateliers eux-mêmes.

Les responsables et opérateurs se sont donc rendus compte qu'il fallait agir sur un autre levier pour éliminer ces attentes. La base de ce travail ayant servi à développer un système kanban qui sera présenté ultérieurement.

8.2. Gain managérial

La mise en place de cet indicateur a aussi permis d'installer une communication officielle entre les deux secteurs de la fabrication et du conditionnement car ces dernières étaient rares et n'arrivaient que lorsque les problèmes apparaissaient, ce qui était déjà trop tard pour pouvoir pallier à ces aléas.

Ceci a aussi permis de faire en sorte que chaque secteur puisse mieux comprendre le fonctionnement de l'autre et des problèmes qu'ils sont amenés à rencontrer lors de ces points d'échanges.

Ainsi une meilleure gestion de la production est possible :

- ➔ Par la modification de la MOD (Main d'œuvre directe) selon l'avance/retard de la fabrication par rapport au conditionnement,
- ➔ Un retour possible au service planification pour modifier l'agencement des SIC et donc l'ordonnancement de la fabrication.

8.3. Gain qualité

Le bénéfice supplémentaire cet indicateur est la possibilité d'anticiper les lots avec le statut « Quarantaine ». En effet lorsque des lots à conditionner étaient en statut « Quarantaine » les CDG se mettaient en relation avec le service contrôle qualité pour pouvoir les débloquer et ainsi éviter des arrêts de ligne dus à des oublis/retards de libération informatique. De manière indirecte, l'indicateur agit donc sur la performance globale de l'usine car celui-ci améliore la communication avec un service support à la production et permet de libérer ces lots de manière anticipée.

9. Conclusions

9.1. Avantages et limites

9.1.1. Avantages

Les différents avantages de l'utilisation de l'indicateur sont :

- ➔ Une utilisation simple et rapide,
- ➔ Une bonne anticipation des possibles arrêts de lignes de la journée,
- ➔ Une communication quotidienne entre secteur fabrication et conditionnement,
- ➔ Des équipes motivées car l'indicateur sert à améliorer leurs conditions de travail,
- ➔ Une possible amélioration des flux après avoir utilisé l'indicateur pendant plusieurs mois.

9.1.2. Limites

Cet indicateur est limité dans son utilisation par des facteurs inhérents à l'organisation de l'usine :

- ➔ La rigidité des flux de fabrication : il est difficile de devoir fabriquer un produit qui n'est pas en stock car il est nécessaire de devoir procéder au nettoyage de l'atelier qui peut prendre plusieurs heures voire une journée complète (selon le type de formule). De plus, le manque récurrent de cuves mobiles ne permet pas de continuer la fabrication à certains moments de la journée,
- ➔ L'environnement informatique (logiciels) vieillissant du site et qui peut occasionner de nombreuses anomalies,
- ➔ La possibilité de se transformer en doublon si un logiciel de type Advanced Planning System (ou APS) est mis en place et donc entraîner l'arrêt d'utilisation de cet indicateur.

9.2. Evolution de l'utilisation de l'indicateur

9.2.1. Persistance du problème

La mise en place de cet indicateur de couverture entre la fabrication et le conditionnement a été un travail préalable à son évolution au sein de l'entreprise.

Après une longue utilisation il a été constaté un problème récurrent qui entraînait toujours des « attente lot », à savoir le manque de cuves mobiles disponibles pour les ateliers de fabrication.

Grâce au fichier support Excel, il a été mis en évidence une trop grande disparité de planification entre les différents PSF fabriqués. En effet, deux ou trois références représentaient une part importante du stockage de PSF alors que le conditionnement de ces produits était prévu plusieurs jours après leur fabrication.

Ceci entraînait donc le blocage d'un certain nombre d'ateliers faute de cuves mobiles libres qui ne pouvaient donc pas être utilisées afin de stocker les futurs PSF fabriqués et donc de leur conditionnement plus tard.

Sur cette constatation, il a donc été développé un système Kanban par les équipes de production pour pouvoir gérer le parc des cuves mobiles de l'usine selon les références produites ou alors par technologies de fabrication utilisées. Ce système a été mis en place à partir de février 2021.

9.2.2. Développement d'un système Kanban

Ce système de cartes se concentre donc sur les cuves mobiles de fabrication qui permettent de stocker les PSF. Ce système a été développé en fonction de l'organisation des ateliers de fabrication :

- ➔ Côté sec : des cartes permettant de gérer les cuves mobiles destinées à la fabrication des PSF secs. Ceci se base sur l'importance des références produites en termes de volume.

➔ Côté effervescent : des cartes permettant de gérer les cuves mobiles destinées à la fabrication des PSF effervescentes. Ce système se base selon la technologie de fabrication utilisée.



Figure 16. Aperçu du système Kanban côté effervescent



Figure 17. Aperçu du système Kanban côté sec

Sur cette photo le système a été développé selon le volume de la référence choisie.

Ainsi sur les exemples au-dessus, dès qu'une colonne est remplie de cartes cela signifie qu'il n'y a plus de cuves mobiles disponibles et par conséquent l'atelier qui fabrique le produit en question s'arrête de produire le temps que de nouvelles cuves soient disponibles.

Aujourd'hui encore, les CDG utilisent toujours le fichier support Excel au quotidien pour évaluer les stocks des PSF et leur statut qualité. Il est régulièrement mis à jour selon l'évolution du parc des cuves mobiles et des références nouvellement produites ou arrêtées.

Ces mêmes CDG continuent aussi d'avoir un point en début de journée entre les deux secteurs comme mis en place pendant l'utilisation de l'indicateur de taux de couverture.

9.3. Analyse personnelle de ce travail

9.3.1. Fonctionnement d'une unité de production

La mise en place de cet indicateur m'a permis de mieux comprendre le fonctionnement d'une usine pharmaceutique notamment selon sa taille et son organisation. Cela a révélé pour moi l'importance d'avoir une bonne communication entre les différents services et de s'intéresser à ce que les autres collaborateurs font au quotidien afin de mieux comprendre comment s'articulent les sous-ensembles de l'usine. Ceci dans le but d'améliorer les connexions entre les différents services et d'être le plus réactif possible.

Plus une usine de production est grande plus la coordination, les interfaces et les échanges sont clés. Par conséquent plus la taille de l'usine est grande plus le fonctionnement des sous-systèmes devient complexe car il y a de plus en plus d'intermédiaires et de collaborateurs avec qui échanger avant d'avoir un résultat ou des réponses concrètes sur les problèmes rencontrés ou sur la mise en place de projets qui modifient l'organisation de la production par exemple.

9.3.2. Amélioration de la performance

En travaillant sur cet indicateur j'ai pu découvrir et apprendre le fonctionnement de l'ensemble des secteurs avec lesquels j'ai pu travailler. J'ai donc développé et pensé mon indicateur non pas en travaillant sur un seul secteur (la fabrication) mais sur l'ensemble de ces secteurs (fabrication, conditionnement et planification) afin que l'indicateur puisse leur être utile à tous et permette d'améliorer la performance globale de l'usine.

En mettant en relation régulière par les points matinaux la fabrication et le conditionnement chacun a pu montrer ses problématiques à l'autre pour que chaque partie puisse s'organiser dans le but de les diminuer le plus possible. Un travail d'équipe s'est donc développé alors qu'auparavant ces contacts entre services étaient rares et ne survenaient qu'en cas de problèmes majeurs.

De plus, par la mise en place de cet indicateur s'est ajouté un autre service qui n'était à priori pas concerné : le contrôle qualité. Son rôle majeur s'est révélé lorsque le secteur fabrication ou conditionnement ont été confrontés à des problèmes liés à la libération informatique au moment de conditionner des lots ou lors du manque de cuves mobiles libres qui étaient remplies par des PSF avec un statut qualité « quarantaine ».

9.3.4. Impact sur ma vie professionnelle

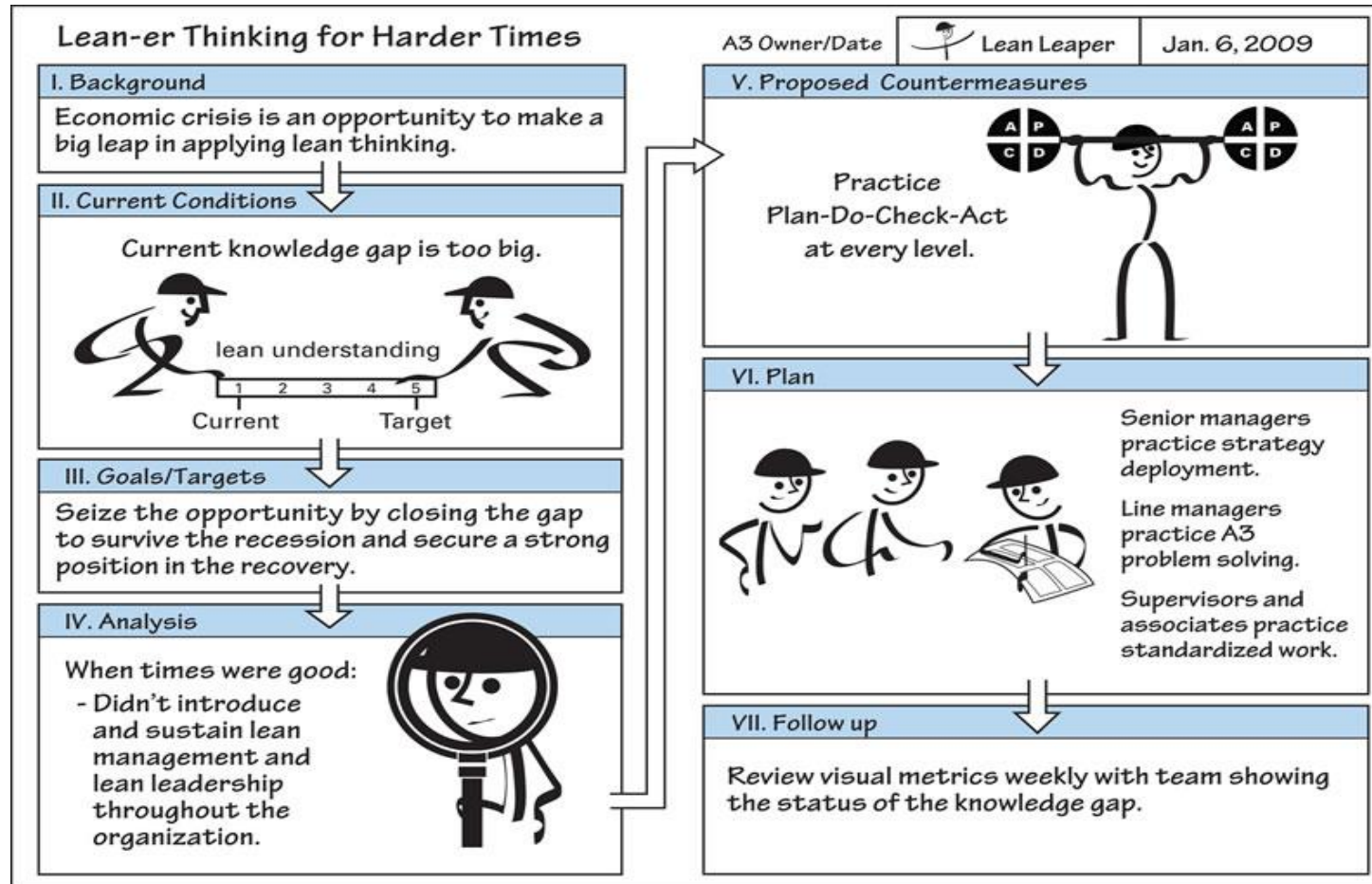
Ce travail et les échanges que j'ai pu avoir ont développé en moi une volonté de vouloir comprendre l'environnement dans lequel j'évolue comme les différents services d'une usine ainsi que les différents postes de travail qui existent pour pouvoir m'adapter le plus rapidement possible à des situations problématiques ou inconnues. Cela m'a permis de m'intéresser et de développer mes connaissances sur des domaines où j'avais peu de connaissances notamment sur la chaîne logistique et sur son organisation, la transmission de l'information entre les différents services, l'articulation de la production par le service planification ou encore le pilotage d'une usine grâce à des indicateurs de performance.

Cela a aussi révélé l'importance d'une communication efficiente afin d'avoir les informations importantes au bon moment et de les partager dès que possible afin de faciliter le travail des collaborateurs.

Ainsi, ce travail m'a fait prendre conscience qu'il faut toujours être curieux et s'intéresser aux autres et à leurs problématiques afin de leur apporter une aide ou une autre vision des choses et ne pas hésiter à aller voir des domaines que l'on ne connaît pas au premier regard.

ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de l'utilisation d'un format A3 pour la résolution de problèmes

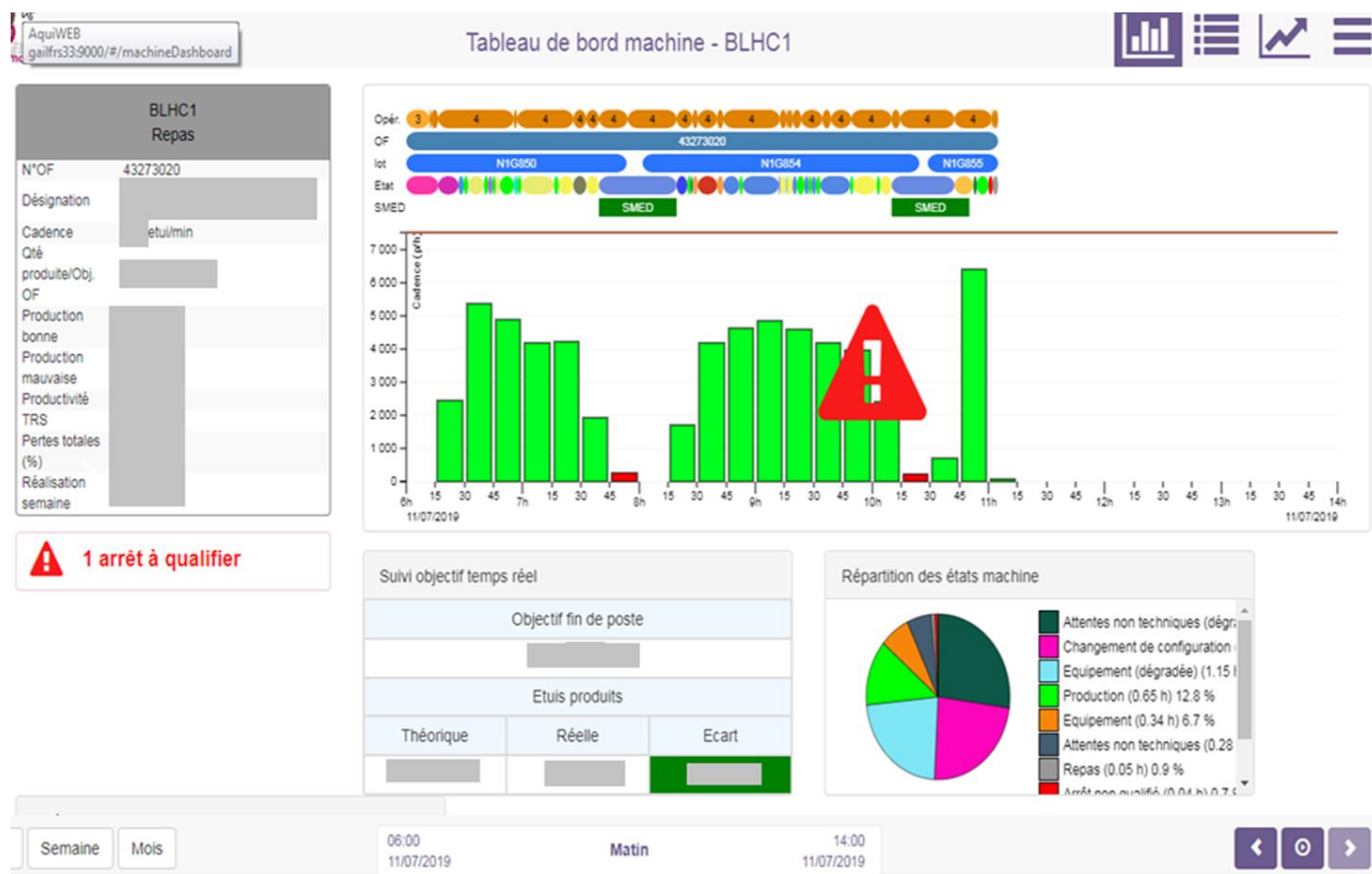


Annexe 2 : Aperçu de l'utilisation de l'indicateur de taux de couverture sur le terrain

AVANCE/RETARD DE LA FABRICATION PAR RAPPORT AU CONDITIONNEMENT SECTEUR SECS							
DELPHARM							
Date de la mise à jour : 11/07/2019							
Suivi quotidien du taux de couverture fabrication/conditionnement							
Lignes	Code mélange	Besoin	Stock	Atelier	Commentaire	Point qualité	Taux de couverture
BL1	Maintenance						
BHC1	Rem ARPP	6	8				133%
BL2	Rem SPSS	3	31				*
BL3	Rem SPSS		31	(Fh)			*
BL4	RAPEZE	1			Par Fabriques		0%
BL5	Rem ARPP	4	8				200%
T400	D1 B6	3	2		+ 1 Lot Choqué!		66%
F2200 A	C DU:la	2	11				550%
F2200 B	Remic Duo	2	2				100%
Sachet							
SA Haute Cadence							

* 100%

Annexe 3 : Aperçu de la fenêtre d'utilisation du logiciel Aquiweb®



BIBLIOGRAPHIE

1. BilanEco2019corrigé.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.leem.org/sites/default/files/2019-10/BilanEco2019corrig%C3%A9.pdf>
2. ENQUETE-99.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2020]. Disponible sur: <http://supplychainmagazine.fr/TOUTE-INFO/Archives/SCM099/ENQUETE-99.pdf>
3. analyse-sectorielle-industrie-pharmaceutique.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2020]. Disponible sur: <http://www.fce.cfdt.fr/media/analyse-sectorielle-industrie-pharmaceutique>
4. Enquete-25.pdf [Internet]. [cité 9 juin 2020]. Disponible sur: <http://www.supplychainmagazine.fr/TOUTE-INFO/Archives/SCM025/Enquete-25.pdf>
5. Womack JP, Jones DT, Roos D. The machine that changed the world: based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile. New York: Rawson Associates; 1990. 323 p.
6. Demetrescoux R. La boîte à outils du Lean: 64 outils clés en main + 7 vidéos d'approfondissement. 2019.
7. Taiichi Ohno. In: Wikipedia [Internet]. 2021 [cité 8 juill 2021]. Disponible sur: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Taiichi_Ohno&oldid=1022825271
8. Scrum Et Le Toyota Production System, Comment Construire Des Équipes Ultra Performantes [Internet]. InfoQ. [cité 7 déc 2021]. Disponible sur: <https://www.infoq.com/fr/articles/scrum-sistema-producao-toyota/>
9. Ōno T. Toyota production system: beyond large-scale production. Cambridge, Mass: Productivity Press; 1988. 143 p.
10. Lyonnet B, Senkel M-P, Clamens S. Supply chain management: Evolution, enjeux et perspectives, applications corrigées et exemples concrets. 2019.
11. Jidoka. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 4 juin 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Jidoka&oldid=179122206>
12. En quoi consiste l'Andon en Lean Management ? | Toyota [Internet]. [cité 4 juin 2021]. Disponible sur: <https://blog.toyota-forklifts.fr/tps-lean-andon>
13. Womack JP, Jones DT. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. 1st Free Press ed., rev.updated. New York: Free Press; 2003. 396 p.
14. Lean Thinking [Internet]. [cité 11 juin 2021]. Disponible sur: <http://www.iitoolkit.com/improvement/lean.html>
15. Roue de Deming. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 14 juin 2021]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Roue_de_Deming&oldid=182673679

16. 5S. In: Wikipédia [Internet]. 2021 [cité 8 juill 2021]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=5S&oldid=182544289>
17. Larousse É. Définitions : logistique - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [cité 21 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/logistique/47678>
18. SCM Definitions and Glossary of Terms [Internet]. [cité 17 août 2021]. Disponible sur: https://cscmp.org/CSCMP/Academia/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921
19. Stock JR, Boyer SL. Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study. *Int J Phys Distrib Logist Manag*. 1 janv 2009;39(8):690-711.
20. FAQ Logistique [Internet]. Portail Logistique, Transport et Supply Chain. [cité 17 août 2021]. Disponible sur: <https://www.faq-logistique.com>
21. DanielPenfield. English: Diagram depicting the various parts of a value stream map [Internet]. 2013 [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ValueStreamMapParts.png?uselang=fr>
22. Meste J. Une application du Lean dans l'industrie pharmaceutique : le management visuel et les outils de résolution des problèmes [Internet] [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017 [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/2070/>
23. Qu'est-ce qu'un indicateur de performance ? Définition KPI [Internet]. Management et Performance, piloter.org. 2018 [cité 18 août 2021]. Disponible sur: <https://www.piloter.org/mesurer/tableaubord/indicateur-performance.htm>
24. DELPHARM_20190124_AFIPRAL.ppt.
25. Delpharm reprend cinq des douze sites du grec Famar. 4 oct 2019 [cité 19 août 2021]; Disponible sur: <https://www.usinenouvelle.com/article/delpharm-reprend-cinq-des-douze-sites-du-grec-famar.N891414>
26. La sérialisation et l'agrégation, des étapes indispensables pour la traçabilité des produits pharmaceutiques [Internet]. Coserm. 2019 [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: <https://coserm.fr/serialisation-lagregation-etapes-indispensables-tracabilite-produits-pharmaceutiques/>
27. What is Short Interval Control? [Internet]. Polymathian. 2019 [cité 23 août 2021]. Disponible sur: <https://polymathian.com/news-media/blogs/what-is-short-interval-control/>

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné (e) HOURDOUX Adrien

Déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. (*Décret n°92-657 du 13 juillet 1992*)

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :



SIGNATURES DU DIRECTEUR DE THESE ET DU DOYEN

N° Étudiant : 21203126

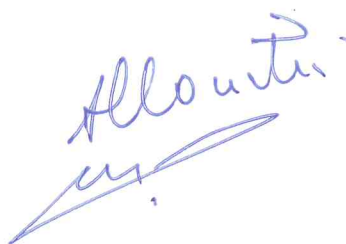

N° Thèse : 99

Nom et Prénom : HOURDOUX Adrien

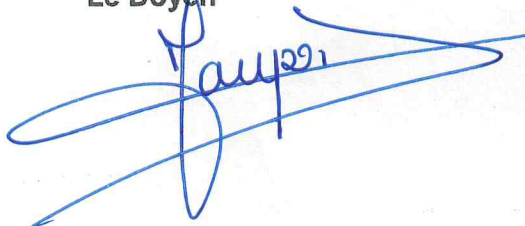
Sujet : Pilotage d'un atelier de fabrication : Exemple de la mise en place d'un indicateur
de taux de couverture entre les secteurs fabrication et conditionnement au sein des
Laboratoires Delpharm.

Tours, le : 24/11/2021

Le(s) Directeur(s) de Thèse :



Vu et Transmis :
Le Doyen



NOM, PRÉNOM de l'étudiant	Adrien HOURDOUX	N° 99
<p align="center">TITRE DE LA THÈSE</p> <p>Pilotage d'un atelier de fabrication : exemple de la mise en place d'un indicateur de taux de couverture entre les secteurs fabrication et conditionnement au sein des laboratoires Delpharm</p>		
<p align="center">RÉSUMÉ DE LA THÈSE</p> <p>Dans le contexte économique actuel, les industries pharmaceutiques cherchent à réduire leurs coûts de production, à augmenter leurs capacités et leurs performances opérationnelles, à améliorer la qualité et le taux de satisfaction de leurs clients.</p> <p>Pour cela ces entreprises appliquent de plus en plus des méthodes issues du Lean Management (concept de l'amélioration continue, "outils", management visuel...), ainsi que la mise en place d'indicateurs de performance (ou KPI) et cherchent à maîtriser entièrement leurs chaînes logistiques (Supply Chain Management) pour mieux réagir face aux changements du marché économique et réduire leurs coûts.</p> <p>Cette thèse se base sur le travail réalisé durant mon stage de dernière année de Pharmacie, filière industrie. Ce stage fut effectué dans le cadre du Master 2 PIF2P (Pharmacie Industrielle, Formulation, Procédés et Production) de Grenoble au sein des laboratoires Delpharm, sur le site de production situé à Gaillard.</p> <p>Ce travail porte sur la mise en place d'un indicateur de taux de couverture au sein du secteur fabrication dans le but de pouvoir piloter cet atelier selon l'avance/retard par rapport au secteur conditionnement et de mieux gérer le flux fabrication-conditionnement.</p>		
<p>MOTS-CLÉS SIGNIFICATIFS DE SON CONTENU, ATTRIBUÉS PAR LE CANDIDAT EN LIAISON AVEC LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE ET LES MEMBRES DU JURY</p> <p>Lean Management/Amélioration continue/Chaîne logistique/Indicateur de performance/Management visuel</p>		
<p align="center">JURY</p> <p>PRÉSIDENT : Monsieur Hassan Allouchi (Pharmacien-Enseignant de la Faculté de Pharmacie de Tours)</p> <p>MEMBRES :</p> <p>Monsieur Hervé Marchais (Pharmacien-Maître de conférences des Universités, Faculté de Pharmacie de Tours)</p> <p>Monsieur Arnaud Sébert (Pharmacien industriel)</p> <p>Madame Safia Rekhis-Rousseau (Pharmacien industriel)</p>		
<p>DATE ET LIEU DE SOUTENANCE : 24 novembre 2021, Salles des Actes, Faculté de Pharmacie de Tours</p>		