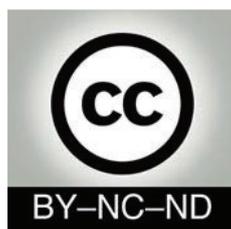




<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON 1  
FACULTE DE PHARMACIE  
INSTITUT DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

THESE n° 28

## **THESE**

pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement le 2 avril 2021 par Mme KIM Young-hee

Née le 16 Novembre 1987

à Séoul

\*\*\*\*\*

**Le Lean et le Lean Healthcare**

**Étude d'applicabilité dans une Pharmacie à Usage Intérieur**

\*\*\*\*\*

JURY

Président du jury : M. GOUTELLE Sylvain, Professeur des Universités, Praticien hospitalier

Directeur de thèse : M. BOURGUIGNON Laurent, Maître de Conférences des Universités, Praticien hospitalier

Directrice de thèse : Mme PREYNAT Pascale, Maître de Conférences des Universités

## UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

• Président de l'Université	Frédéric FLEURY
• Présidence du Conseil Académique	Hamda BEN HADID
• Vice-Président du Conseil d'Administration	Didier REVEL
• Vice-Président de la Commission Recherche	Jean-François MORNEX
• Vice-Président de la Formation et de la Vie Universitaire	Philippe CHEVALIER

### Composantes de l'Université Claude Bernard Lyon 1

#### SANTÉ

UFR de Médecine Lyon Est	Directeur : Gilles RODE
UFR de Médecine Lyon Sud Charles Mérieux	Directrice : Carole BURILLON
Institut des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques	Directrice : Christine VINCIGUERRA
UFR d'Odontologie	Directrice : Dominique SEUX
Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation	Directeur : Xavier PERROT (ISTR)
Département de formation et centre de recherche en biologie humaine	Directrice : Anne-Marie SCHOTT

#### SCIENCES ET TECHNOLOGIES

UFR Fédération Sciences (Chimie, Mathématique, Physique)	Directeur : M. Bruno ANDRIOLETTI
UFR Biosciences	Directrice : Mme Kathrin GIESELER
Département composante Informatique	Directeur : M. Behzad SHARIAT
Département composante Génie Electrique et des procédés (GEP)	Directrice Mme Rosaria FERRIGNO
Département composante Mécanique	Directeur : M. Marc BUFFAT
UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS)	Directeur : M. Yannick VANPOULLE
Polytech Lyon	Directeur : M. Emmanuel PERRIN
I.U.T. LYON 1	Directeur : M. Christophe VITON
Institut des Sciences Financières et d'Assurance (ISFA)	Directeur : M. Nicolas LEBOISNE

### UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

LISTE DES DEPARTEMENTS PEDAGOGIQUES

**DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUE ET PHARMACIE GALENIQUE**

• **CHIMIE ANALYTIQUE, GENERALE, PHYSIQUE ET MINERALE**

Monsieur Raphaël TERREUX (PR)  
Madame Julie-Anne CHEMELLE (MCU)  
Madame Anne DENUZIERE (MCU)  
Monsieur Lars-Petter JORDHEIM (MCU-HDR)  
Madame Christelle MACHON (MCU-PH)  
Monsieur Waël ZEINYEH (MCU)

• **PHARMACIE GALENIQUE-COSMETOLOGIE**

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (PR)  
Madame Stéphanie BRIANCON (PR)  
Monsieur Fabrice PIROT (PU-PH)  
Monsieur Eyad AL MOUAZEN (MCU)  
Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)  
Madame Danielle CAMPIOL ARRUDA (MCU)  
Madame Ghania HAMDI-DEGOBERT (MCU-HDR)  
Monsieur Plamen KIRILOV (MCU)  
Madame Giovanna LOLLO (MCU)  
Madame Jacqueline RESENDE DE AZEVEDO (MCU)  
Monsieur Damien SALMON (MCU-PH)  
Madame Eloïse THOMAS (MCU)

• **BIOPHYSIQUE**

Monsieur Cyril PAILLER-MATTEI (PR)  
Madame Laurence HEINRICH (MCU)  
Monsieur David KRYZA (MCU-PH-HDR)  
Madame Sophie LANCELOT (MCU-PH)  
Madame Elise LEVIGOUREUX (MCU-PH)

**DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE PHARMACEUTIQUE DE SANTE PUBLIQUE**

• **DROIT DE LA SANTE**

Madame Valérie SIRANYAN (PR)  
Madame Maud CINTRAT (MCU)

• **ECONOMIE DE LA SANTE**

Madame Nora FERDJAOUI MOUMJID (MCU-HDR)  
Monsieur Hans-Martin SPÄTH (MCU-HDR)

• **INFORMATION ET DOCUMENTATION**

Monsieur Pascal BADOR (MCU-HDR)

• **INGENIERIE APPLIQUEE A LA SANTE ET DISPOSITIFS MEDICAUX**

Monsieur Xavier ARMOIRY (PU-PH)  
Madame Claire GAILLARD (MCU)

• **QUALITOLOGIE – MANAGEMENT DE LA QUALITE**

Madame Alexandra CLAYER-MONTEMBAULT (MCU)  
Monsieur Vincent GROS (MCU-enseignant contractuel temps partiel)  
Madame Audrey JANOLY-DUMENIL (MCU-PH)  
Madame Pascale PREYNAT (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

- **MATHEMATIQUES – STATISTIQUES**

Madame Claire BARDEL-DANJEAN (MCU-PH-HDR)  
Madame Marie-Aimée DRONNE (MCU)  
Madame Marie-Paule GUSTIN (MCU-HDR)

- **SANTE PUBLIQUE**

Monsieur Claude DUSSART (PU-PH)  
Madame Delphine HOEGY (AHU)

### **DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE SCIENCES DU MEDICAMENT**

- **CHIMIE ORGANIQUE**

Monsieur Pascal NEBOIS (PR)  
Madame Nadia WALCHSHOFER (PR)  
Monsieur Zouhair BOUAZIZ (MCU-HDR)  
Madame Christelle MARMINON (MCU)  
Madame Sylvie RADIX (MCU-HDR)  
Monsieur Luc ROCHEBLAVE (MCU-HDR)

- **CHIMIE THERAPEUTIQUE**

Monsieur Marc LEBORGNE (PR)  
Monsieur Thierry LOMBERGET (PR)  
Monsieur Laurent ETTOUATI (MCU-HDR)  
Monsieur François HALLE (MCU)  
Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)

- **BOTANIQUE ET PHARMACOGNOSIE**

Madame Marie-Geneviève DIJOUX-FRANCA (PR)  
Madame Anne-Emmanuelle HAY DE BETTIGNIES (MCU)  
Madame Isabelle KERZAON (MCU)  
Monsieur Serge MICHALET (MCU)

- **PHARMACIE CLINIQUE, PHARMACOCINETIQUE ET EVALUATION DU MEDICAMENT**

Madame Roselyne BOULIEU (PU-PH)  
Madame Christelle CHAUDRAY-MOUCHOUX (PU-PH)  
Madame Catherine RIOUFOL (PU-PH)  
Madame Magali BOLON-LARGER (MCU-PH)  
Monsieur Teddy NOVAIS (MCU-PH)  
Madame Céline PRUNET-SPANNO (MCU)  
Madame Florence RANCHON (MCU-PH)  
Madame Camille LEONCE (ATER)

### **DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DE PHARMACOLOGIE, PHYSIOLOGIE ET TOXICOLOGIE**

- **TOXICOLOGIE**  
Monsieur Jérôme GUITTON (PU-PH)  
Madame Léa PAYEN (PU-PH)  
Monsieur Bruno FOUILLET (MCU)
- **PHYSIOLOGIE**  
Monsieur Christian BARRES (PR)  
Madame Kiao Ling LIU (MCU)  
Monsieur Ming LO (MCU-HDR)
- **PHARMACOLOGIE**  
Monsieur Sylvain GOUTELLE (PU-PH)  
Monsieur Michel TOD (PU-PH)  
Monsieur Luc ZIMMER (PU-PH)  
Monsieur Roger BESANCON (MCU)  
Monsieur Laurent BOURGUIGNON (MCU-PH)  
Madame Evelyne CHANUT (MCU)  
    Monsieur Nicola KUCZEWSKI (MCU)  
Madame Dominique MARCEL CHATELAIN (MCU-HDR)
- **COMMUNICATION**  
Monsieur Ronald GUILLOUX (MCU)
- **ENSEIGNANTS CONTRACTUELS TEMPS PARTIEL**  
Madame Aline INIGO PILLET (MCU-enseignant contractuel temps partiel)  
Madame Pauline LOUBERT (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

#### **DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES A**

- **IMMUNOLOGIE**  
Monsieur Guillaume MONNERET (PU-PH)  
Madame Morgane GOSSEZ (MCU-PH)  
Monsieur Sébastien VIEL (MCU-PH)
- **HEMATOLOGIE ET CYTOLOGIE**  
Madame Christine VINCIGUERRA (PU-PH)  
Madame Sarah HUET (MCU-PH)  
Monsieur Yohann JOURDY (MCU-PH)
- **MICROBIOLOGIE ET MYCOLOGIE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE AUX BIOTECHNOLOGIES INDUSTRIELLES**  
Monsieur Frédéric LAURENT (PU-PH)  
Madame Florence MORFIN (PU-PH)  
Madame Veronica RODRIGUEZ-NAVA (PR)  
Monsieur Didier BLAHA (MCU-HDR)  
Madame Ghislaine DESCOURS (MCU-PH)  
Madame Anne DOLEANS JORDHEIM (MCU-PH-HDR)  
Madame Emilie FROBERT (MCU-PH)  
Monsieur Jérôme JOSSE (MCU)
- **PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE MEDICALE**  
Monsieur Philippe LAWTON (PR)

Madame Nathalie ALLIOLI (MCU)  
Madame Samira AZZOUZ-MAACHE (MCU-HDR)  
Madame Amy DERICQUEBOURG (AHU)

## **DEPARTEMENT PEDAGOGIQUE DES SCIENCES BIOMEDICALES B**

- **BIOCHIMIE – BIOLOGIE MOLECULAIRE - BIOTECHNOLOGIE**

Madame Pascale COHEN (PR)  
Madame Caroline MOYRET-LALLE (PR)  
Madame Emilie BLOND (MCU-PH)  
Monsieur Karim CHIKH (MCU-PH)  
Madame Carole FERRARO-PEYRET (MCU-PH-HDR)  
Monsieur Anthony FOURIER (MCU-PH)  
Monsieur Boyan GRIGOROV (MCU)  
Monsieur Alexandre JANIN (MCU-PH)  
Monsieur Hubert LINCET (MCU-HDR)  
Monsieur Olivier MEURETTE (MCU-HDR)  
Madame Angélique MULARONI (MCU)  
Madame Stéphanie SENTIS (MCU)  
Monsieur David GONCALVES (AHU)

- **BIOLOGIE CELLULAIRE**

Madame Bénédicte COUPAT-GOUTALAND (MCU)  
Monsieur Michel PELANDAKIS (MCU-HDR)

## **INSTITUT DE PHARMACIE INDUSTRIELLE DE LYON**

Madame Marie-Alexandrine BOLZINGER (PR)  
Monsieur Philippe LAWTON (PR)  
Madame Sandrine BOURGEOIS (MCU)  
Madame Marie-Emmanuelle MILLION (MCU)  
Madame Alexandra MONTEBAULT (MCU)  
Madame Angélique MULARONI (MCU)  
Madame Marie-Françoise KLUCKER (MCU-enseignant contractuel temps partiel)  
Madame Valérie VOIRON (MCU-enseignant contractuel temps partiel)

**PR :** Professeur des Universités  
**PU-PH :** Professeur des Universités-Praticien Hospitalier  
**MCU :** Maître de Conférences des Universités  
**MCU-** Maître de Conférences des Universités-Praticien  
**PH :** Hospitalier  
**HDR :** Habilitation à Diriger des Recherches  
**AHU :** Assistant Hospitalier Universitaire

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens tout d'abord à remercier les membres du jury.

Madame Preynat, je vous remercie pour votre bienveillance dès les premiers échanges qui ont précédé votre décision d'accepter de diriger ma thèse. Si j'ai pu terminer ce travail, c'est en grande partie grâce à vous.

Monsieur Bourguignon, je vous remercie de m'avoir accueillie chaleureusement dans votre service. Malgré les circonstances particulières, vous avez toujours pris le temps pour me faire partager vos précieux conseils.

Monsieur Goutelle, je suis très honorée que vous soyez le Président du Jury de cette thèse et je vous remercie de m'avoir accueillie dans votre service.

À tous les préparateurs de la PUI de PG, mes remerciements pour votre gentillesse et votre accueil chaleureux.

À Brian, ta simple présence m'a toujours aidée à sortir des grands moments de doute. Que l'avenir nous réserve de belles surprises avec notre petit Sparrow.

À mes parents et ma sœur, vous qui avez toujours cru en moi : Si j'y suis arrivée, c'est grâce à vous. J'ai très hâte de vous retrouver et fêter ce moment important en Corée.

À tonton, merci de m'avoir soutenu avec tes corrections au top.

À toute la team BEST OF PHARMA, Brune, Caro, Coco, Diane, Marie, Laure, Louise et Lydia et ses pièces rapportées qui m'ont gentiment accueillie chez eux pendant les déplacements sur Lyon (spécial dédicace à Marc et à Fabien).

Mais également à Cécile, Tarik, Yves, Eddy, Moïse, Agnès et toute l'équipe de la Croix-verte, je vous remercie pour vos soutiens.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	12
LISTE DES TABLEAUX.....	13
LISTE DES FIGURES .....	14
LISTE DES ANNEXES.....	15
INTRODUCTION.....	16
CHAPITRE I. LE LEAN, UNE DÉMARCHE QUALITÉ PROMETTEUSE ? .....	18
1 LE <i>LEAN</i> , JUSQU'À SA NAISSANCE.....	19
2 L'ÉVOLUTION DU <i>LEAN</i> .....	20
2.1 <i>TPS</i> ou <i>Toyota Production System</i> .....	21
2.2 <i>Lean Manufacturing</i> ou <i>Lean Production</i> .....	21
2.3 <i>Lean Thinking</i> .....	21
2.4 <i>Lean Healthcare</i> .....	22
2.5 Autres variantes de la démarche <i>Lean</i> .....	22
3 LES DÉFINITIONS DU <i>LEAN</i> ET SES MOTS-CLÉS.....	23
3.1 Définitions proposées par C. Hohmann.....	23
3.2 Définition proposée par l'AFNOR (Association Française de Normalisation) .....	25
4 L'ÉDIFICE <i>LEAN</i> ET SON EXPLICATION .....	26
4.1 Les fondements du <i>Lean</i> .....	27
4.1.1 La production lissée ou heijunka.....	27
4.1.2 Les processus stables et standardisés .....	27
4.1.3 Le management visuel.....	27
4.1.4 La philosophie du modèle Toyota .....	28
4.2 Les piliers du <i>Lean</i> .....	28
4.2.1 Juste à temps (ou JAT).....	28
4.2.2 Jidoka.....	28
4.3 Au cœur du <i>Lean</i> .....	29
5 LES PRINCIPES DU <i>LEAN</i> .....	30
5.1 Les 5 principes selon J.Womack et D.Jones.....	30
5.1.1 Déterminer précisément la valeur .....	30
5.1.2 Identifier la chaîne de valeur.....	31

5.1.3	Établir un flux de valeur continu .....	31
5.1.4	Tirer le flux ou laisser le client tirer la valeur .....	31
5.1.5	Viser la perfection .....	31
<b>5.2</b>	<b>Les 14 principes selon J. Liker .....</b>	<b>32</b>
5.2.1	Philosophy : La philosophie Lean comme fondement .....	32
5.2.2	Process : Le bon processus pour le bon résultat .....	33
5.2.3	People & Partners : La valorisation de l'entreprise en formant les employés et les partenaires .....	33
5.2.4	Problem solving : La résolution des problèmes en continu comme moteur d'apprentissage organisationnel.....	33
<b>5.3</b>	<b>Autres principes du <i>Lean</i>.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>LES ACTIVITÉS À VALEUR AJOUTÉE OU À NON-VALEUR AJOUTÉE.....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>LES GASPILLAGES DANS LE <i>LEAN</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>7.1</b>	<b>Les sept catégories de <i>Muda</i>.....</b>	<b>37</b>
7.1.1	Stocks inutiles.....	37
7.1.2	Temps d'attente .....	38
7.1.3	Mouvements inutiles.....	38
7.1.4	Surproduction.....	38
7.1.5	La non-qualité (rebuts-reprises).....	38
7.1.6	Les opérations superflues.....	39
7.1.7	Les transports inutiles .....	39
<b>8</b>	<b>LES OUTILS DU <i>LEAN MANUFACTURING</i>.....</b>	<b>40</b>
<b>8.1</b>	<b>Les outils pour améliorer l'organisation .....</b>	<b>41</b>
8.1.1	Le Value Stream Mapping (VSM).....	41
8.1.2	Le 5S.....	41
<b>8.2</b>	<b>Les outils pour augmenter le rendement industriel .....</b>	<b>42</b>
8.2.1	Le management visuel.....	42
8.2.2	Le Total Productive Management (TPM) .....	43
8.2.3	Le PDCA ou la roue de Deming.....	43
8.2.4	Le Single Minute Exchange of Die (SMED) .....	44
8.2.5	Les outils de résolution de problème .....	45
<b>8.3</b>	<b>L'extension des outils <i>Lean</i>.....</b>	<b>52</b>

<b>CHAPITRE II. LE <i>LEAN HEALTHCARE</i> OU LEAN SANTÉ.....</b>	<b>55</b>
<b>1 LA DÉFINITION DU <i>LEAN HEALTHCARE</i>.....</b>	<b>56</b>
<b>2 LA CLASSIFICATION DES ARTICLES ET DES RÉSULTATS CONCERNANT LE <i>LEAN HEALTHCARE</i>.....</b>	<b>58</b>
<b>2.1 La classification des articles du <i>Lean Healthcare</i> .....</b>	<b>58</b>
2.1.1 Les études théoriques .....	59
2.1.2 Les études de cas.....	59
<b>2.2 L'évaluation des résultats dans les articles du <i>Lean Healthcare</i>.....</b>	<b>61</b>
2.2.1 Un « niveau micro ».....	61
2.2.2 Un « niveau méso » .....	61
2.2.3 Un « niveau macro ».....	61
<b>3 LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS DU <i>LEAN</i> DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ .....</b>	<b>62</b>
<b>3.1 Utilisation du <i>Lean</i> pour comprendre les processus.....</b>	<b>62</b>
<b>3.2 Utilisation du <i>Lean</i> pour organiser les processus .....</b>	<b>63</b>
<b>3.3 Utilisation du <i>Lean</i> pour minimiser les erreurs.....</b>	<b>63</b>
<b>3.4 Utilisation du <i>Lean</i> pour résoudre des problèmes et gérer le changement....</b>	<b>63</b>
<b>4 LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU HOSPITALIER ET LE LEAN .....</b>	<b>64</b>
<b>5 LA DIFFUSION DU <i>LEAN HEALTHCARE</i> .....</b>	<b>66</b>
<b>5.1 La diffusion dans différents domaines du secteur de la santé.....</b>	<b>66</b>
<b>5.2 La diffusion géographique à travers le monde .....</b>	<b>68</b>
5.2.1 Les États-Unis .....	69
5.2.2 Le Royaume-Uni .....	70
5.2.3 La diffusion du <i>Lean Healthcare</i> en France .....	71
 <b>CHAPITRE III. ÉTUDE DE L'APPLICABILITÉ DE LA DÉMARCHE LEAN À LA PUI DE L'HÔPITAL PIERRE GARRAUD.....</b>	 <b>74</b>
<b>1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>75</b>
<b>1.1 Présentation de l'hôpital Pierre Garraud.....</b>	<b>75</b>
1.1.1 Service de soin de rééducation et réadaptation .....	75
1.1.2 Service de soins de longue durée-EHPAD .....	76
<b>1.2 Présentation de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI) .....</b>	<b>76</b>
1.2.1 Les activités de la PUI .....	76
1.2.2 L'équipe et les missions de chacun .....	76
<b>1.3 Les initiatives de projets <i>Lean</i> au sein de la PUI .....</b>	<b>77</b>

<b>2</b>	<b>Objectif</b> .....	<b>77</b>
<b>3</b>	<b>Méthodologie</b> .....	<b>78</b>
<b>3.1</b>	<b>Présentation du projet à l'ensemble de personnel</b> .....	<b>78</b>
<b>3.2</b>	<b>Choix de l'activité</b> .....	<b>78</b>
3.2.1	Classification des problèmes par activité .....	78
3.2.2	Hierarchisation et sélection de l'activité pour le projet Lean .....	78
<b>3.1</b>	<b>Analyse de l'activité et de ses étapes</b> .....	<b>78</b>
3.1.1	Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud .....	78
3.1.2	L'activité de Dispensation Individuelle Nominative (DIN) à l'hôpital Pierre Garraud .....	79
3.1.3	Identification des étapes de la DIN .....	79
<b>3.2</b>	<b>Identification des gaspillages, leurs causes et les actions correctives</b> .....	<b>79</b>
<b>4</b>	<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>80</b>
<b>4.1</b>	<b>Choix de l'activité pour le projet <i>Lean</i></b> .....	<b>80</b>
4.1.1	Classification des problèmes par activité .....	80
4.1.2	La sélection de l'activité pour le projet Lean.....	81
<b>4.2</b>	<b>Analyse de l'activité et de ses étapes</b> .....	<b>82</b>
4.2.1	Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud .....	82
4.2.2	L'activité de Dispensation Individuelle Nominative (DIN) à l'hôpital Pierre Garraud .....	83
4.2.3	Identification des étapes de la DIN .....	84
<b>4.3</b>	<b>Identification des gaspillages, leurs causes et les actions préventives ou correctives</b> .....	<b>86</b>
4.3.1	L'organisation du Brainstorming .....	86
4.3.2	Identification des gaspillages et des causes racines.....	87
4.3.3	Identification et validation des actions d'améliorations .....	89
4.3.4	Création d'un tableau de planification des actions correctives .....	90
<b>5</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>92</b>
	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>96</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>98</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>110</b>

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

ANSM : Agence Nationale de Sécurité du Médicament

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

DIN : Dispensation Individuelle Nominative

NVA : Non-Valeur Ajoutée

PDCA : Plan Do Check Act

PUI : Pharmacie à Usage Intérieur

QQOQCP: Quoi Qui Où Quand Comment Pourquoi

SLD : Soins de Longue Durée

SMED : Single Minute Exchange of Die

SSR : Soins de Suite et Réadaptation

TPM : Total Productive Management

TPS : Toyota Production System

VA : Valeur Ajoutée

VSM : Value Stream Mapping

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1. Les mots-clés de la définition du Lean : explications (1) .....	23
Tableau 2. Les mots-clés de la définition du Lean : explications (2) .....	24
Tableau 3. Les mots-clés de la définition du Lean : explications (3) .....	25
Tableau 4. Les autres principes du Lean présents dans la littérature d'après C. Hohmann .....	34
Tableau 5. Méthodes, outils et indicateurs du domaine du Lean (adaptation à partir de la thèse de E. Leseure-Zajkowska) .....	53
Tableau 6. Les définitions et caractéristiques du Lean dans le secteur de la santé .....	57
Tableau 7. Classification des problèmes recueillis par activité .....	80
Tableau 8. Gaspillages et causes identifiés pour chaque étape de DIN .....	88
Tableau 9. Le nombre d'actions d'améliorations proposées et validées par gaspillage ...	89
Tableau 10. Actions d'améliorations par étape et planification .....	91

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. L'évolution du Lean jusqu'à la naissance du Lean Healthcare d'après L. Brandao de Souza .....	20
Figure 2. L'édifice Lean d'après J. Liker .....	26
Figure 3. Les 5 étapes de la démarche Lean d'après J. Womack et D. Jones .....	30
Figure 4. Logigramme de classification des tâches à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée.....	35
Figure 5. Les trois formes de gaspillages.....	36
Figure 6. Les sept catégories de muda selon l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) .....	37
Figure 7. Diagramme d'Ishikawa ou diagramme en arête de poisson .....	46
Figure 8. Diagramme de Pareto .....	47
Figure 9. Les étapes de l'application de la méthode de l'arbre des causes d'après l'INRS .....	49
Figure 10. La taxonomie de la littérature du Lean Healthcare d'après L. Brandao de Souza.....	58
Figure 11. L'interaction entre Lean et les caractéristiques du milieu hospitalier d'après N. Curatolo.....	64
Figure 12. Pourcentage d'études par domaine d'opérations de santé d'après L. Costa ....	67
Figure 13. Nombre de publications sur le Lean Healthcare par pays d'après L. Costa.....	68
Figure 14. Diagramme de Pareto-Recueil des problèmes à la PUI .....	81
Figure 15. Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud (adaptation à partir de la procédure interne) .....	82
Figure 16. Le pilulier et le chariot d'une unité de soins .....	83
Figure 17. Le Value Stream Mapping du processus de Dispensation Individuelle Nominative.....	85
Figure 18. Panneau de visualisation-étapes et recherches de gaspillages et d'améliorations .....	86

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Les 5 étapes du Value Stream Mapping .....	99
Annexe 2. Liste de symboles utilisés dans le Value Stream Mapping (VSM) d'après le Lean Flow Consulting .....	100
Annexe 3. Les 5 étapes du 5S .....	101
Annexe 4. Le management visuel.....	101
Annexe 5. Le Total Productive Management.....	102
Annexe 6. Les 4 étapes du PDCA.....	103
Annexe 7. La Roue de Deming d'après E. Giesen.....	103
Annexe 8. Les 4 étapes du SMED (Single Minute Exchange of Die).....	104
Annexe 9. Le tableau récapitulatif du QQQQCP.....	105
Annexe 10. Exemple d'un rapport A3 vierge .....	106
Annexe 11. La construction d'un arbre des causes .....	107
Annexe 12. Questionnaire de recensement des problèmes rencontrés à la PUI.....	108
Annexe 13. Propositions d'améliorations pour chaque cause de gaspillage .....	109

## INTRODUCTION

Depuis les années 90, l'approche *Lean* connaît un franc succès dans différents domaines de l'industrie. Cette approche visant à générer de la valeur ajoutée au moindre coût et au plus vite s'étend peu à peu jusqu'à conquérir le domaine de la santé. En effet, les établissements de santé évoluent actuellement dans un environnement de réformes successives qui demande de nouvelles formes d'organisation non seulement en terme de gouvernance ou de financement, mais également en terme de pilotage médico-économique, avec des notions de performance et d'amélioration continue (1). De ce fait, obtenir des bons résultats en utilisant le moins de ressources n'est plus une notion étrangère à l'hôpital, mais fait partie du quotidien des professionnels hospitaliers.

Cette démarche *Lean*, qui a séduit plus d'un professionnel de santé, a donné naissance à de nombreuses études sur l'application du *Lean* dans les établissements de santé. Malgré cette popularisation du *Lean*, ses résultats, ses méthodes et même son applicabilité ne font pas l'unanimité dans le monde médical et scientifique, et ces divergences se traduisent par un débat très alimenté, et des clivages bien marqués entre partisans et détracteurs du *Lean*.

L'objectif premier de cette thèse est donc d'accompagner les professionnels de santé dans la compréhension de la définition globale du *Lean*, mais également dans l'interprétation des différents types d'articles concernant le *Lean Healthcare* disponibles dans la littérature. Cette recherche longitudinale se prolongeant naturellement à travers les interrogations et la curiosité inhérentes à une expérimentation, l'autre objectif de cette thèse est d'étudier l'applicabilité et l'adaptabilité du *Lean* dans une pharmacie hospitalière, afin de mieux appréhender l'applicabilité et les limites de ce type de projet.

Dans le premier chapitre, nous passerons en revue différents aspects du *Lean* qui peuvent sembler nécessaires à sa compréhension, tels que les origines et l'évolution du *Lean*, qui permettent de mieux percevoir ses fondements épistémologiques, mais aussi les principes et les outils du *Lean* considérés comme centraux et incontournables. Dans le deuxième chapitre, nous verrons comment nous pouvons classer les différents articles et évaluer les résultats disponibles dans la littérature concernant le *Lean*

*Healthcare*, ainsi que sa diffusion dans le monde avec quelques exemples de résultats ayant fait l'objet de recensements. Enfin dans le dernier chapitre, nous présenterons le travail expérimental que nous avons mené dans une pharmacie hospitalière dans le but d'étudier l'applicabilité de la démarche *Lean* dans un objectif d'amélioration de processus.

## CHAPITRE I. LE LEAN, UNE DÉMARCHE QUALITÉ PROMETTEUSE ?

Longtemps limitées au domaine industriel avant d'évoluer dans le secteur des services, les démarches qualité connaissent un essor de nos jours, soit par l'obligation réglementaire soit par une démarche volontaire.

Bien que la définition de la démarche qualité puisse être établie différemment en fonction des secteurs concernés, l'idée principale reste la même, quel que soit le secteur : mettre en œuvre des moyens pour maîtriser, assurer et améliorer la qualité du service ou du produit afin de satisfaire des besoins.

La démarche qualité qui, dans les années 1910, avait pour seul objectif de garantir la conformité d'un produit, va évoluer dans le temps pour arriver à une démarche d'excellence opérationnelle qui va exiger une performance sur l'ensemble de l'organisation des individus, ainsi qu'en matière de productivité et de réduction des coûts.

Le *Lean* fait partie de ce dernier courant de la démarche qualité, et attire l'attention de milliers de professionnels de divers secteurs privés et publics.

Pour comprendre cette démarche qui a séduit le monde industriel comme le monde de la santé, nous vous proposons d'abord de faire un point sur sa naissance. Nous verrons ainsi comment cette démarche industrielle évolue dans le temps, donnant naissance à différents courants en fonction des secteurs concernés.

Un travail de recherche sur la définition, les principes, les outils ainsi que les notions essentielles du *Lean* sera abordé dans ce chapitre.

## 1 LE *LEAN*, JUSQU'À SA NAISSANCE

Pour comprendre l'origine du terme *Lean*, il est nécessaire de faire un détour par le XIX<sup>ème</sup> siècle, où l'industrie automobile prend naissance durant la deuxième révolution industrielle. Au départ, la production des automobiles reposait essentiellement sur un travail artisanal. Cependant, dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle, les entreprises d'automobile commencent à s'intéresser au développement des modèles d'organisation pour une production plus rentable. C'est ainsi que cette industrie de luxe, qui était réservée aux plus fortunés va progressivement prendre le tournant vers des produits banalisés pour le grand public.

Le premier système de production qui a marqué l'histoire de l'industrialisation automobile est le « Fordisme », créé en 1908 par l'entreprise américaine Ford. Grandement inspiré du « Taylorisme », le Fordisme permet une production massive grâce à la création d'une chaîne de montage avec une parcellisation des tâches et une standardisation des processus.

Une cinquantaine d'années plus tard, ce modèle de production massive va inspirer le constructeur automobile japonais Toyota pour faire naître une approche alternative qui veut dépasser les deux grandes limites du fordisme. L'entreprise va désormais viser une production au plus juste en terme de stocks et de satisfaction du client. Ils passeront donc d'une production de masse par grands lots à une production au plus juste par petits lots pour diminuer les frais liés à la gestion des stocks. Ils viseront également une diversification de l'offre pour permettre une personnalisation des véhicules, afin de répondre aux besoins du client (2).

Ce modèle de production au plus juste appelé le Toyota Production System (TPS) a été élaboré dans les années 1940 par Taiichi Ohno, ingénieur de formation qui sera à l'origine du *Lean* et de ses différents courants.

Quant au terme *Lean*, son usage sera généralisé dans les années 1990 grâce au succès d'une publication d'un ouvrage intitulé *The machine that changed the world* de James P. Womack et Daniel T. Jones. Dans cet ouvrage, les auteurs y révèlent les raisons expliquant les meilleures performances de l'industrie japonaise en terme de qualité, en comparaison avec le secteur industriel occidental (3).

## 2 L'ÉVOLUTION DU LEAN

Le système de production utilisé au sein de l'entreprise automobile Toyota appelé TPS (Toyota Production System) est le début de l'histoire du *Lean*. Le TPS est encore à l'heure d'aujourd'hui omniprésent dans l'industrie automobile depuis son apparition.

Il va poursuivre son expansion au sein des activités manufacturières, mais il va également conquérir les autres secteurs privés comme publics tels que les secteurs des services à la personne, de la santé ou encore les services administratifs (4).

Son application dans divers domaines va aboutir à la conception de différents courants du *Lean*. Dans une étude menée par L. Brandao de Souza (5), nous pouvons consulter sous forme de chronologie (voir figure 1), l'évolution des grands courants du *Lean* depuis les années 1940 jusqu'au début des années 2000, où apparaît le *Lean Healthcare* qui fera l'objet de l'étude dans le deuxième chapitre de cette thèse.

Après les années 2000, le *Lean* continuera à se répandre dans d'autres domaines, et nous en mentionnerons quelques exemples à la suite des explications brèves de chaque courant de la chronologie.

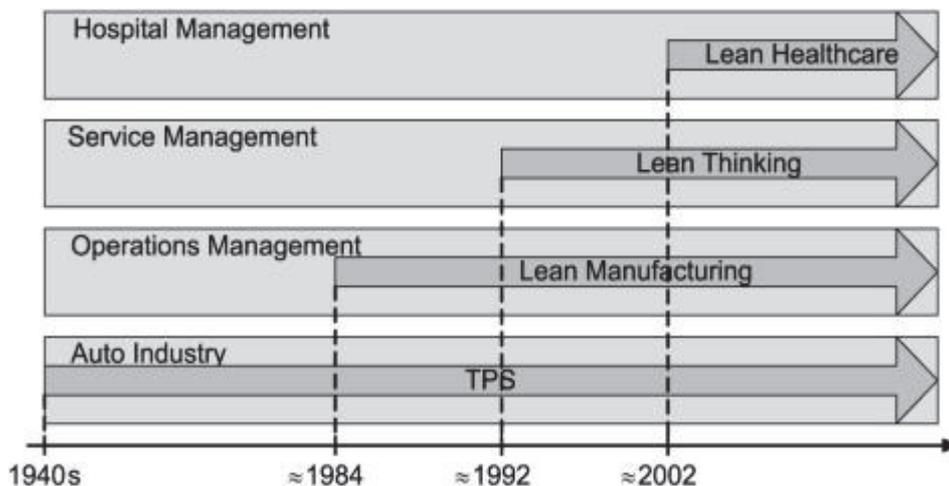


Figure 1. L'évolution du Lean jusqu'à la naissance du Lean Healthcare d'après L. Brandao de Souza

## 2.1 *TPS ou Toyota Production System*

C'est le système de production développé par Taiichi Ohno. Ce dernier prend part aux recherches de développement de la productivité au sein de l'entreprise, et son objectif principal est de réduire les coûts en éliminant le gaspillage (6).

Les deux concepts qu'il va mettre en place pour servir de base pour le TPS sont le « *Jidoka* » et le « Juste à temps ». Le premier concept consiste à faire en sorte que lorsqu'un problème survient, l'équipement s'arrête immédiatement, empêchant ainsi la production de produits défectueux. Le deuxième concept préconise que dans chaque processus, on ne produise que ce qui est nécessaire pour le processus suivant dans un flux continu (7). Ces deux concepts serviront également de base pour la démarche *Lean* comme pour beaucoup de notions du TPS que nous verrons par la suite.

## 2.2 *Lean Manufacturing ou Lean Production*

C'est la version occidentale du *Toyota Production System*. Le terme est employé pour la première fois dans l'ouvrage *The Machine that changed the world*.

De manière générale, le terme le plus utilisé sera tout simplement *Le Lean*. Il est défini comme un système de production qui vise à ne produire que le strict nécessaire, au bon moment et de façon la plus performante possible. Comme son nom l'indique, ce terme concerne surtout la méthode de fabrication des biens matériels.

## 2.3 *Lean Thinking*

Ce courant apparaît dans les années 90 avec la publication d'un ouvrage appelé *Lean Thinking*. Cet ouvrage, comportant les principes fondamentaux de la philosophie *Lean*, deviendra rapidement une référence incontournable dans le domaine.

*Lean Thinking* est, en quelques mots, une méthodologie qui vise à fournir une nouvelle façon de réfléchir sur la manière d'organiser les activités humaines, et permettant d'offrir plus de bénéfices à la société ainsi que de la valeur aux individus. Le *Lean Thinking* est donc une « façon de penser » : s'adapter au changement, éliminer les gaspillages, et s'améliorer continuellement (8).

## 2.4 *Lean Healthcare*

C'est un terme utilisé par extension du système dans le domaine de la santé. La date précise de la première application du *Lean* dans le domaine de la santé reste incertaine (5). Cependant, depuis les années 2000, de nombreux établissements liés au secteur de la santé s'intéressent à cette méthode et essaient d'en tirer des avantages. Ce *Lean Healthcare* fera l'objet d'une recherche approfondie dans le deuxième chapitre de la thèse.

## 2.5 **Autres variantes de la démarche *Lean***

Aujourd'hui, les domaines d'application sont de plus en plus nombreux, et la séduction du *Lean* franchit des frontières surprenantes. Nous pouvons citer le domaine de l'informatique, qu'on nomme *Lean IT* (Information Technology). Il s'agit, dans ce cas de figure, de formuler les règles de gestion spécifiques aux systèmes d'information compatibles avec le *Lean Management* (9).

Nous pouvons également citer l'application dans les structures gouvernementales qu'on appelle *Lean Government* (10), ou *L-Government* (11). Les structures gouvernementales qui se sont intéressées à la méthode *Lean* sont nombreuses, et il est possible de trouver des études de cas concrets dans la littérature. Par exemple, nous pouvons citer le Ministère de la Santé de la Saskatchewan, une province de l'Ouest du Canada qui s'est engagée sur plusieurs années dans la mise en œuvre de la méthodologie *Lean* dans l'ensemble du système de santé de la province (12).

### 3 LES DÉFINITIONS DU *LEAN* ET SES MOTS-CLÉS

Bien qu'il n'existe pas de définition commune ou normée du *Lean*, il m'a semblé important d'étudier les différentes définitions pour repérer les mots-clés et mieux appréhender la démarche *Lean* par la suite. Dans ce paragraphe, nous étudierons les trois définitions les plus répandues du *Lean*, ainsi que les mots-clés qui s'y présentent.

#### 3.1 Définitions proposées par C. Hohmann

La première définition couramment citée est celle de Hohmann, auteur de l'ouvrage *Lean Management* publié en 2012. Il y définit le *Lean* comme ***un système qui vise à générer la valeur ajoutée maximale au moindre coût et au plus vite, ceci en employant les ressources juste nécessaires pour fournir aux clients ce qui fait de la valeur à leurs yeux*** (13). Dans cette définition, plusieurs notions importantes sont présentes telles que la valeur ajoutée, le coût et le délai, le concept du juste nécessaire ainsi que la satisfaction du client.

**Tableau 1. Les mots-clés de la définition du *Lean* : explications (1)**

<b>Mots-clés</b>	<b>Explications</b>
<b>La valeur ajoutée</b>	Elle représente la valeur du bien ou du service perçue par le client. Les opérations qui participent à la satisfaction du besoin du client augmentent la <b>valeur ajoutée (VA)</b> . À l'inverse, les opérations qui consomment des ressources sans créer de valeur ajoutée sont appelées les activités à <b>non-valeur ajoutée (NVA)</b> ou les gaspillages.
<b>Le coût et le délai</b>	Optimiser le coût et le délai est un des objectifs du <i>Lean</i> . C'est donc toujours avec l'idée de « faire plus avec moins », c'est-à-dire, « de produire davantage de valeur ajoutée en gaspillant moins de ressources » qu'on applique la démarche <i>Lean</i> .
<b>Les ressources juste nécessaires</b>	Dans la démarche <i>Lean</i> , une étude sur tout le processus du début jusqu'à la fin est nécessaire afin d'éliminer toutes formes d'excès ou de gaspillages. Cela permet d'utiliser le minimum de ressources sans avoir d'impact négatif sur le résultat.
<b>La satisfaction client</b>	La satisfaction des clients est le but ultime de la démarche <i>Lean</i> . Il s'agit de fournir un produit ou des services conformes aux attentes des clients afin de les fidéliser.

Dans le même ouvrage de Hohmann, il y propose également la définition alternative suivante qui comporte d'autres mots-clés de la démarche *Lean* :

**« Une approche systémique pour concevoir et améliorer les processus en visant un état idéal centré sur la satisfaction du client, par l'implication de l'ensemble des personnels dont les initiatives sont alignées par des pratiques et principes communs »**

Dans cette définition, on y retrouve les notions d'approche systémique, d'amélioration continue, d'importance de l'implication du personnel par l'alignement de pratiques et de principes communs.

**Tableau 2. Les mots-clés de la définition du Lean : explications (2)**

<b>Mots-clés</b>	<b>Explications</b>
<b>L'approche systémique</b>	L'approche systémique est une démarche globale qui s'attache davantage aux échanges entre les parties du système qu'à l'analyse de chacune d'elles. On raisonne en priorité sur la finalité de l'objet d'étude et sur les interactions entre les éléments, plutôt que sur le contenu de chacun de ces éléments. Dans la démarche <i>Lean</i> , la première étape est de comprendre un processus dans sa globalité afin de maîtriser le flux de valeur.
<b>L'amélioration continue</b>	Connu également sous le nom de <i>Kaizen</i> en japonais, c'est un mode de gestion favorisant l'adoption d'améliorations graduelles qui s'inscrivent dans une recherche quotidienne d'efficacité et de progrès en faisant appel à la créativité de tous les acteurs de l'organisation.
<b>L'implication des personnels</b>	Dans la philosophie <i>Lean</i> , les personnes à tous les niveaux sont l'essence même d'un organisme et leur implication permet d'utiliser leurs aptitudes au profit de l'organisme. L'implication du personnel est favorable à l'identification des obstacles et elle permet d'améliorer la performance et de stimuler les employés à accroître leurs compétences et connaissances. Pour que le personnel puisse s'engager pleinement dans leur travail, il est important de mettre l'accent sur la compréhension des pratiques et principes communs. Ceci permet une meilleure adhésion ainsi qu'une meilleure responsabilisation.

### 3.2 Définition proposée par l'AFNOR (Association Française de Normalisation)

Dans une autre définition évoquée dans le livre *100 questions – La démarche Lean* édité par L'AFNOR, la démarche *Lean* est définie comme :

**« Un processus qui recherche la performance de l'entreprise par la suppression des gaspillages, dans le but de respecter les exigences du client en terme de qualité, coûts, délais et réactivité »** (14)

Dans cette définition, il est important de mettre l'accent sur la notion de performance, de gaspillage, de qualité et de réactivité.

**Tableau 3. Les mots-clés de la définition du Lean : explications (3)**

<b>Mots-clés</b>	<b>Explications</b>
<b>La performance</b>	<p>Le concept de performance intègre deux notions importantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>L'efficacité</b> : obtenir un résultat conformément à un objectif donné</li><li>• <b>L'efficience</b> : mener une action en minimisant le temps et le coût des ressources et des processus mis en œuvre</li></ul> <p>La performance est donc la capacité à mener une action pour obtenir des résultats conformes à des objectifs fixés en optimisant le coût et le temps.</p>
<b>Les gaspillages</b>	<p>Les gaspillages sont des activités qui augmentent le coût, demandent du temps et des ressources sans pour autant augmenter la valeur du produit ou de la prestation. Il existe 3 formes de gaspillages dans le <i>Lean</i> qu'on nomme les « 3 MU ». Ces trois formes de gaspillages seront détaillées dans le §7.</p>
<b>La qualité</b>	<p>La qualité peut être définie comme le respect total des exigences légales, esthétiques et fonctionnelles demandées par le client au moindre coût possible. Viser la meilleure qualité d'un produit ou d'une prestation est un des objectifs de la démarche <i>Lean</i>.</p>
<b>La réactivité</b>	<p>Il s'agit de la capacité d'une organisation à répondre rapidement et de façon flexible à des demandes non prévues. Un des objectifs de la démarche <i>Lean</i> est d'avoir une réactivité efficace en cas d'imprévu. Cette dernière est possible par la simplification des flux, l'utilisation du management visuel, ainsi que par le lissage des flux.</p>

## 4 L'ÉDIFICE *LEAN* ET SON EXPLICATION

Il est plus facile de comprendre pourquoi il n'existe pas de définition commune de cette démarche *Lean* en s'intéressant à ce que l'on nomme l'édifice ou la maison *Lean*. Cet édifice, représenté sur la figure 2, est une structure schématisée de tous les composants qui vont bâtir le système *Lean*.

C'est le TPS qui fut d'abord représenté sous la forme d'un édifice comprenant des fondations, deux piliers et un toit (2). Au fur et à mesure de l'évolution, du TPS jusqu'au *Lean*, de nombreuses variantes sont apparues. Néanmoins, celle de J. Liker semble reprendre toutes les notions importantes du système *Lean* (15).

Pour faciliter la compréhension de l'emboîtement entre toutes ces notions, nous allons d'abord nous intéresser à la forme de l'édifice. L'édifice *Lean* est fait en trois parties (de haut en bas) : le toit ou le fronton, les piliers et les fondements. Dans le toit de l'édifice, nous y trouvons l'objectif de la démarche *Lean* qui est d'améliorer la qualité, la sécurité, le coût, le délai ainsi que l'éthique ou la morale (16). Pour arriver à cet objectif, les notions qui forment les piliers et les fondements doivent être prises en compte pour assurer la bonne application de l'approche *Lean*.

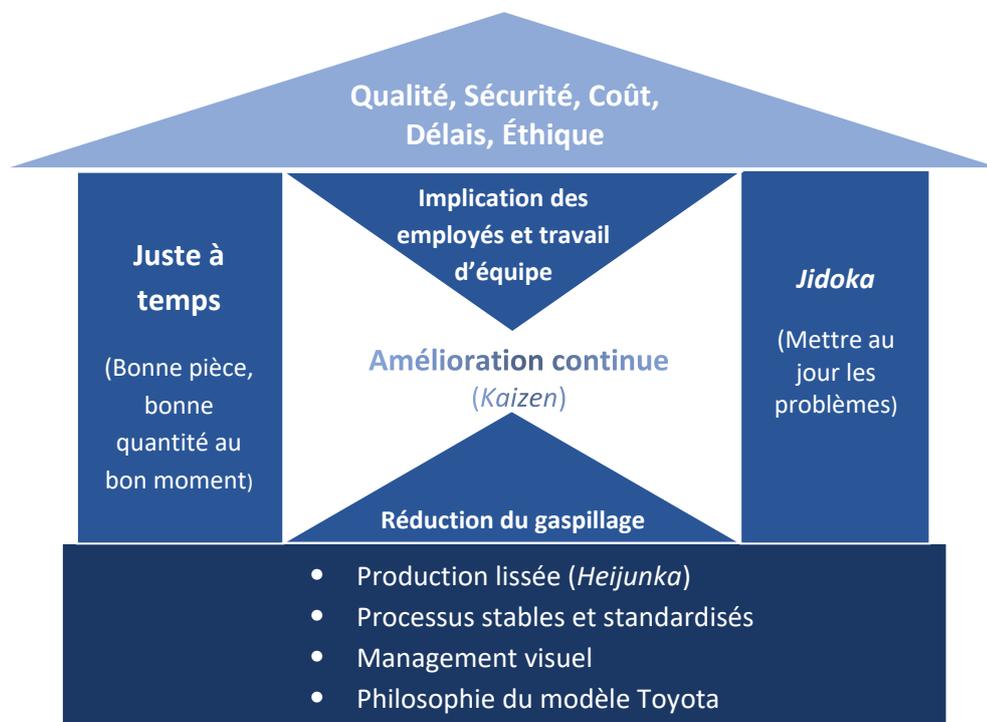


Figure 2. L'édifice *Lean* d'après J. Liker

## 4.1 Les fondements du *Lean*

### 4.1.1 La production lissée ou heijunka

Le lissage de la production vise à amortir les variations de commandes clients et à améliorer la cohérence du système par une planification séquentielle et fractionnée du travail. Il faut donc fragmenter la demande en plus petites quantités et répartir la charge de travail sur des temps plus courts afin de lisser la production. Ceci permet de minimiser les gaspillages (les stocks de produits finis, encours, rebuts ou encore les temps de travail supplémentaire) et de générer un flux continu de produits.

### 4.1.2 Les processus stables et standardisés

Nous entendons par processus stable, une maîtrise de la variabilité ou des écarts. Il ne s'agit pas d'atteindre une variabilité zéro, ce qui est impossible, mais de maîtriser les écarts et de se maintenir dans un intervalle de tolérance. Un processus stable permet d'atteindre des objectifs de qualité, de coûts et de délais (2). Cette stabilité peut être assurée par la maîtrise des « 4M » qui sont des ressources humaines et matérielles, à savoir : Main d'œuvre, Méthode, Machine et Matières.

Un processus standardisé consiste à exécuter une séquence d'opérations selon la meilleure façon de procéder, décrite dans des standards. Le standard est également désigné sous les termes de « mode opératoire » ou « instruction de travail ».

### 4.1.3 Le management visuel

Le management visuel permet d'appréhender rapidement une situation et d'identifier le standard à utiliser selon les situations. Les outils d'indications visuelles sont utilisés pour avoir une meilleure visibilité de l'activité, pour détecter rapidement les dérives et pour identifier les causes racines des dérives afin de réagir efficacement en cas de nécessité. Plusieurs critères d'utilisation existent pour un management visuel réussi : localisation stratégique, choix pertinent des indicateurs, simples et faciles d'utilisation, et mises à jour régulières. Le management visuel fait partie des outils du *Lean* que vous développerons dans le §8.

#### 4.1.4 La philosophie du modèle Toyota

La philosophie du modèle Toyota consiste à prendre des décisions managériales qui permettent de bâtir une vision à long terme grâce à une compréhension profonde des causes et origines des problèmes. Cette philosophie repose sur 14 principes que nous détaillerons dans le §5.

### 4.2 **Les piliers du Lean**

#### 4.2.1 Juste à temps (ou JAT)

Il s'agit d'un système qui permet de fabriquer et de livrer les produits voulus au moment voulu dans les quantités voulues. Il est basé sur trois éléments : flux continu, flux tiré et *Takt Time*.

Dans un flux continu, les produits sont toujours en mouvement sans encours intermédiaires dans le processus. Dans un flux tiré, la production est à la demande du client qui « tire » le processus de production de l'aval vers l'amont (4). Afin de fluidifier le flux, nous calculons le *Takt Time* qui permet de synchroniser les flux à la demande du client. La cadence de production est déterminée par la formule suivante (2) :

$$Takt\ time = \frac{Temps\ disponible}{Demande\ du\ client\ (nb\ d'unité)}$$

#### 4.2.2 Jidoka

Le terme *Jidoka*, signifiant « *autonotation* », désigne un processus conçu pour détecter et signaler rapidement les problèmes en temps réel afin de les résoudre efficacement (17). Dans un processus de production, le *Jidoka* a pour objectif d'éviter la production de pièces défectueuses. Ceci est donc réalisé grâce à un équipement qui s'arrête automatiquement lorsqu'il y a des problèmes de qualité. Ce pilier est représentatif d'une quête de qualité zéro défaut.

### 4.3 Au cœur du *Lean*

Au cœur du *Lean*, nous trouvons la notion de l'**amélioration continue et progressive** connue sous le nom de *Kaizen*. Le mot « *Kaizen* » est la fusion de deux mots japonais : « *Kai* » signifiant « changement » et « *Zen* » signifiant « meilleur » (18).

Le *Kaizen* désigne une amélioration à petits pas réalisée par de petites actions au quotidien. Les petites améliorations observées rapidement permettent de motiver les personnes impliquées dans les projets d'amélioration continue.

Afin de mettre en place l'esprit *Kaizen*, une méthode appelée PDCA décrite par William Edwards Deming peut être mise en place :

- Plan : Définir l'objectif, le plan d'action et les indicateurs
- Do : Mettre en œuvre le plan prévu
- Check : Évaluer les résultats et les impacts des actions menées
- Act : Agir en fonction des résultats obtenus (validation de l'action d'amélioration ou recherche de causes en cas d'objectif non-atteint)

Cette méthode PDCA, également appelée Roue de Deming, fait partie des outils *Lean* que nous développerons plus en détail dans le §8.

Cette amélioration continue est accompagnée de deux éléments importants. Il s'agit de **l'implication des personnels** concernés avec un **esprit de travail d'équipe** et la **réduction des gaspillages**.

Cette structure schématisée du *Lean* permet de visualiser en un seul coup d'œil les notions importantes du modèle *Lean*. Cependant, pour appliquer la démarche *Lean*, il est judicieux de s'intéresser aux principes du *Lean* qui sont plus méthodiques.

Plusieurs professionnels proposent des principes différents qui feront l'objet du paragraphe suivant.

## 5 LES PRINCIPES DU LEAN

Dans la littérature actuelle, plusieurs auteurs proposent des principes concernant la démarche *Lean*. Dans ce paragraphe, nous allons étudier deux types de principes écrits par des auteurs considérés comme des pionniers en la matière.

### 5.1 Les 5 principes selon J.Womack et D.Jones

James P. Womack et Daniel T. Jones, auteurs d'un des ouvrages de référence sur le *Lean* publié en France sous le titre *Le Système qui va changer le monde*, ont sorti en 2009 un deuxième livre intitulé *Système Lean, penser l'entreprise au plus juste*. Dans la première partie de ce nouvel ouvrage, les auteurs dressent la liste des cinq principes fondamentaux, et présentent de façon concise les fondements de la démarche *Lean*, afin de mettre en place un point de repère auprès des lecteurs (figure 3) (19).



Figure 3. Les 5 étapes de la démarche Lean d'après J. Womack et D. Jones

#### 5.1.1 Déterminer précisément la valeur

La valeur constitue le point de départ de la démarche *Lean*. Il s'agit d'identifier ce qui crée directement de la valeur aux yeux du client. Seul le client final peut définir la valeur, et celle-ci n'est significative que si elle est liée à un produit ou service répondant aux besoins du client à tel prix, à tel moment. Définir précisément la valeur permet d'avoir une idée claire de ce qui est réellement nécessaire.

*Exemple des compagnies aériennes : Du point de vue du client, la valeur est facile à déterminer : aller d'un endroit à un autre dans les meilleures conditions de sécurité, avec un minimum de complications et pour un prix raisonnable. À l'inverse, la définition des compagnies aériennes semble axée sur la volonté d'exploiter leurs équipements de la manière la plus « efficace » possible, même si cela implique une escale à Tombouctou pour tous leurs vols.*

### 5.1.2 Identifier la chaîne de valeur

La chaîne de valeur comprend l'ensemble des actions qui sont nécessaires de la conception jusqu'à la livraison d'un produit (un bien, un service ou une combinaison des deux). L'identification de la chaîne de valeur permet d'avoir une vision globale et détaillée de toute la chaîne de valeur et ainsi d'y faire apparaître les gaspillages ou *muda* qui s'y cachent.

 **L'analyse de la chaîne de valeur montre généralement qu'il existe trois sortes de tâches aux différents stades de la chaîne :**

- Tâches génératrices de valeur (activité à valeur ajoutée)
- Tâches ne créant aucune valeur, mais étant inévitables en raison des technologies et des systèmes de production existants (*muda* de catégorie 1)
- Tâches n'apportant aucune valeur (*muda* de catégorie 2 ou activité à non-valeur ajoutée)

### 5.1.3 Établir un flux de valeur continu

Il s'agit ici d'organiser les activités à valeur ajoutée pour obtenir un flux. Ce dernier est évidemment possible une fois que la valeur est définie de façon précise, qu'on dispose d'une carte détaillée de la chaîne de valeur et que les tâches inutiles ont été supprimées. L'idée est donc d'avoir une séquence des tâches continue, de la matière première jusqu'au produit fini.

### 5.1.4 Tirer le flux ou laisser le client tirer la valeur

Il s'agit de concevoir, planifier et produire exactement ce que le client souhaite au moment précis où il le veut. En d'autres termes, on laisse le client « tirer » le produit du système de production au lieu de le lui imposer alors qu'il n'en a pas réellement besoin. Cela permet de réduire les stocks et de réaliser un retour sur investissement plus rapide.

### 5.1.5 Viser la perfection

Il s'agit ici d'adopter une amélioration continue et progressive en concentrant son énergie sur l'élimination des gaspillages. Il est important d'avoir une visualisation claire de la perfection, afin que l'objectif d'amélioration soit visible et concret pour

l'ensemble des personnes concernées. Quand bien même aucune image de la perfection ne peut être parfaite, l'effort accompli pour y parvenir apportera l'inspiration et l'orientation qui sont essentielles pour progresser.

D'après ces cinq principes, nous pouvons dire que la démarche *Lean* est un réel antidote au *muda*. Elle permet de définir la valeur, d'organiser les actions génératrices de valeur ajoutée dans l'ordre optimal, de conduire ces activités sans interruption selon la demande et de les exécuter avec une efficacité croissante (19).

## 5.2 Les 14 principes selon J. Liker

Dans la littérature, nous pouvons trouver d'autres principes élaborés par Jeffrey Liker, professeur de génie industriel et opérationnel à l'Université du Michigan. Il a étudié le modèle de production Toyota, et dans son ouvrage intitulé *Le Modèle Toyota : 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise* paru en 2008, il en expose les 14 principes et concepts managériaux majeurs. Ces principes sont regroupés en 4 catégories appelées « **4P** », et qui sont :

- **Philosophy** : Une philosophie à long terme.
- **Process** : Un bon processus pour un bon résultat.
- **People & Partners** : Une collaboration avec les partenaires et un perfectionnement des employés
- **Problem solving** : Une résolution continue des problèmes

### 5.2.1 *Philosophy : La philosophie Lean comme fondement*

N°1 : *Fonder les décisions sur une philosophie à long terme, même au détriment des objectifs financiers à court terme.*

### 5.2.2 Process : Le bon processus pour le bon résultat

N° 2 : Organiser un processus en flux continu pour mettre au jour les problèmes

N° 3 : Utiliser des systèmes en flux tirés pour éviter la surproduction

N° 4 : Lisser la production (heijunka)

N° 5 : Créer une culture de résolution immédiate des problèmes et de qualité du premier coup

N° 6 : Standardiser les tâches et les processus pour instaurer l'amélioration continue et pour responsabiliser les employés

N° 7 : Utiliser le contrôle visuel afin qu'aucun problème ne reste caché

N° 8 : Utiliser des technologies fiables qui soient utiles aux collaborateurs et qui consolident les processus

### 5.2.3 People & Partners : La valorisation de l'entreprise en formant les employés et les partenaires

N° 9 : Former les responsables qui connaissent parfaitement le travail, vivent la philosophie et l'enseignent aux autres

N° 10 : Former les individus et les équipes exceptionnels qui appliquent la philosophie de l'entreprise

N° 11 : Respecter le réseau de partenaires et de fournisseurs en les encourageant et en les aidant à progresser

### 5.2.4 Problem solving : La résolution des problèmes en continu comme moteur d'apprentissage organisationnel

N° 12 : Aller sur le terrain pour bien comprendre la situation (genchi genbutsu<sup>1</sup>, genba<sup>2</sup>)

N° 13 : Décider en prenant le temps nécessaire, par consensus, en examinant en détail toutes les options puis appliquer rapidement les décisions prises

N° 14 : Orienter pour devenir une organisation apprenante par la réflexion systématique (hansei<sup>3</sup>) et l'amélioration continue (kaizen)

---

<sup>1</sup>Genchi genbutsu : terme japonais signifiant « aller à la source pour vérifier les faits ».

<sup>2</sup>Genba : terme japonais qui signifie « là où se trouve la réalité ». Ce dernier désigne un endroit où la valeur ajoutée est créée, où les problèmes apparaissent et où les solutions sont trouvées.

<sup>3</sup>Hanseï : terme japonais avec « Han » signifiant changer et « Sei » signifiant regarder en rétrospective

### 5.3 Autres principes du *Lean*

Il existe également d'autres propositions de principes du *Lean* dans la littérature contemporaine. Quelques exemples sont représentés sur le tableau 4 (13).

**Tableau 4. Les autres principes du *Lean* présents dans la littérature d'après C. Hohmann**

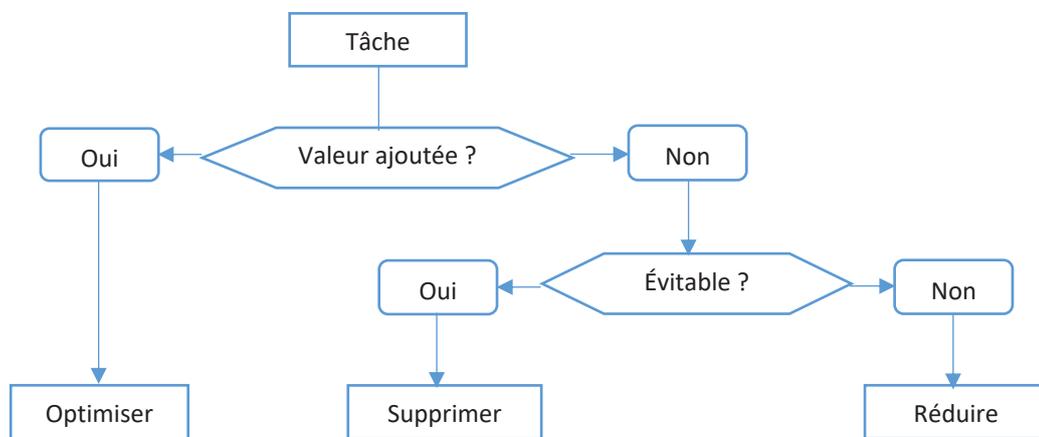
<i>Auteurs</i>	<i>Principes</i>
<b>SPEAR &amp; BOWEN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les tâches doivent être spécifiées avec précision en terme de contenu, séquence, <i>timing</i> et résultats attendus.</li> <li>• Toute connexion client-fournisseur doit être directe. Les requêtes et acquittements ne doivent permettre aucune ambiguïté ni interprétation, mais doivent se fonder sur un mode binaire oui/non</li> <li>• Le cheminement de chaque produit et service doit être simple et direct</li> <li>• Toute amélioration doit se faire en accord avec la méthode scientifique, sous la direction d'un formateur</li> </ul>
<b>FLINCHBAUGH &amp; CARLINO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observer directement l'exécution du travail sous forme d'activités, de connexions et de flux</li> <li>• Éliminer systématiquement les gaspillages</li> <li>• S'accorder sur le quoi et le comment</li> <li>• Résoudre systématiquement les problèmes</li> <li>• Créer une organisation apparente</li> </ul>
<b>TOUSSAINT &amp; GERARD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier la crise</li> <li>• Créer une entité de promotion du <i>Lean</i></li> <li>• Identifier les agents du changement</li> <li>• Cartographier les flux de valeur</li> <li>• Engager les leaders seniors tôt dans le déploiement de la stratégie</li> <li>• Acquérir et diffuser largement la connaissance</li> <li>• Apprendre à devenir un mentor</li> <li>• Impliquer les fournisseurs dans le <i>Lean</i></li> <li>• Restructurer l'organisation en famille de produits</li> </ul>

## 6 LES ACTIVITÉS À VALEUR AJOUTÉE OU À NON-VALEUR AJOUTÉE

### AJOUTÉE

Nous avons vu dans la partie « Définition du *Lean* » qu'on distinguait deux types d'activités dans la démarche *Lean*. Les activités à valeur ajoutée et les activités à non-valeur ajoutée. Pour rappel, les activités qui contribuent directement à produire ce que le client attend sont des tâches à **valeur ajoutée** et au contraire, les activités qui consomment des ressources sans créer de valeur aux yeux du client sont des tâches à **non-valeur ajoutée** étant également appelée gaspillage.

Bien que le but de la démarche *Lean* soit de chasser un maximum de gaspillages dans le processus, certains sont inévitables et ne peuvent être supprimés. C'est le cas du transport qui peut être réduit, mais pas supprimé. Il faut donc, lors de l'analyse d'un processus, soumettre chaque tâche à la logique présentée dans le logigramme sur la figure 4 (13).



**Figure 4. Logigramme de classification des tâches à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée d'après C. Hohmann**

Si l'opération en question ajoute de la valeur, il faut optimiser cette tâche en utilisant de manière efficiente la matière, l'énergie ou la main-d'œuvre. Si la tâche n'ajoute pas de valeur, et qu'elle est évitable, il faut la supprimer et constater ses résultats. Si la tâche n'est pas évitable, il faut chercher à réduire cette tâche de manière à ce qu'on consomme le moins de ressources possibles pour la réaliser.

## 7 LES GASPILLAGES DANS LE LEAN

Comme nous avons vu précédemment, nous pouvons définir les gaspillages comme « **les activités qui augmentent le coût, demandent du temps et des ressources sans pour autant augmenter la valeur du produit ou de la prestation** ».

En ce sens, les gaspillages engendrent des pertes tant financières que de temps. La démarche *Lean* qui demande une connaissance et une identification de ces gaspillages permet de les chasser et ainsi d'obtenir des gains significatifs.

D'après Taiichi Ohno, fondateur du TPS (Toyota Production System), les gaspillages se présentent sous trois formes, appelées communément les « 3 Mu » :

- **Muda** (gâchis) : Activité à non-valeur ajoutée
- **Mura** (variabilité) : L'irrégularité et les fluctuations
- **Muri** (surcharge) : L'inadéquation entre les moyens et le besoin

Les *muda*, désignant toute activité n'ajoutant aucune valeur pour le client, induisent une augmentation des coûts de revient ainsi que du temps de cycle du produit ou du service. Les différents *muda* communément étudiés dans une démarche *Lean* seront détaillés dans le paragraphe suivant. Les *mura*, désignant les variations des processus, peuvent être réduits grâce à un standard de travail. Quant aux *muri*, ce sont des moyens humains ou matériels mal dimensionnés par rapport au besoin ou au résultat attendu.

Les trois gaspillages sont parfois difficiles à discerner les uns des autres, car un gaspillage peut être inclus dans plusieurs formes différentes à la fois (figure 5).

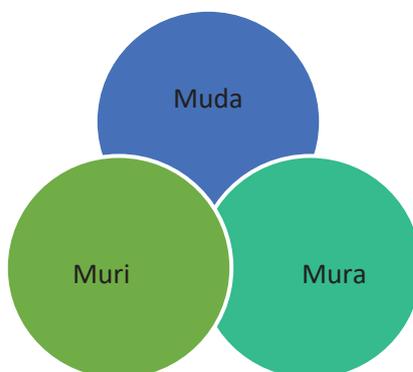


Figure 5. Les trois formes de gaspillages

## 7.1 Les sept catégories de *Muda*

La liste des catégories d'activités non-créatrices de valeur a été établie par T. Ohno en 1988 et reprise par J. Womack et D. Jones en 1996 (20). Selon les principes du *Lean*, ces gaspillages se déclinent en 7 types (figure 6) (4). Bien que formulée dans un contexte de production industrielle, les praticiens du *Lean* ont l'habitude d'utiliser cette liste comme grille de lecture pour organiser les analyses grâce à sa capacité à être transposable dans différents domaines.

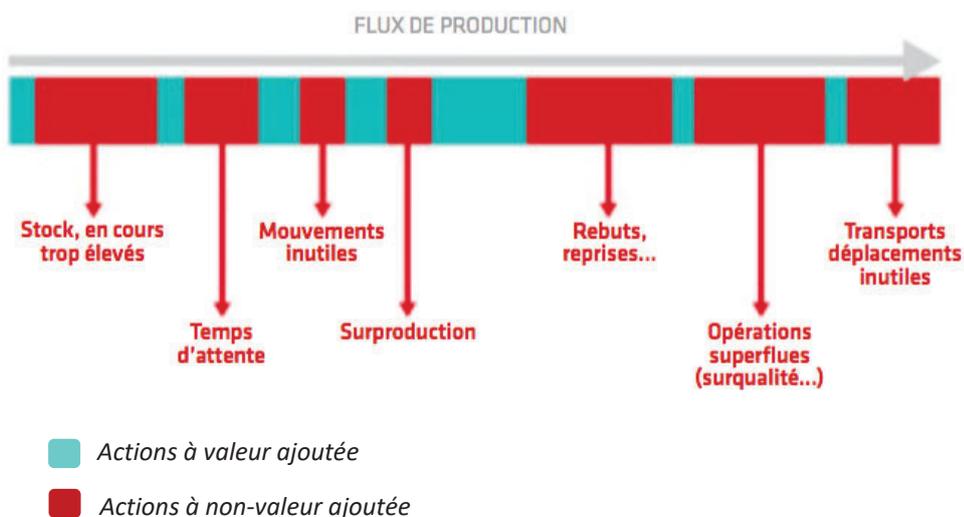


Figure 6. Les sept catégories de muda selon l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité)

### 7.1.1 Stocks inutiles

Le stock est la conséquence directe du surdimensionnement des lots d'achats, de production et d'expédition. Le stockage excessif et/ou inutile allonge le temps de séjour, consomme de l'espace et induit des coûts de stockage. Dans ce cas, les risques liés à un stockage inutile sont nombreux comme l'obsolescence, le masquage des défauts et des problèmes. Il faut donc travailler sur d'éventuelles causes qui peuvent provoquer ces stocks inutiles pour réduire les stocks à leur juste niveau.

*Ex : Stock mort dû à une mauvaise prévision, sur-stockage dans les hôpitaux par peur de manque, dossiers en attente lors d'une organisation multitâche...*

### 7.1.2 Temps d'attente

Le temps d'attente peut concerner autant les produits que les personnes qui doivent attendre entre deux tâches ou étapes. Dans le cas d'un produit, il s'agit d'un allongement de temps de séjour des matières et pièces dans les ateliers qui empêche la réalisation des étapes suivantes (13). Les temps d'attente traduisent surtout un défaut d'organisation ainsi qu'un manque de synchronisation dans le processus (20).

*Ex : Temps inactif généré par une panne de machine, envoi et réception de courriers pour valider une décision...*

### 7.1.3 Mouvements inutiles

Ce sont tous les déplacements inutiles de personnel et les gestes de travail superflus qui ne contribuent pas directement à l'ajout de valeur (21). Ces mouvements sont fréquents dans les prises et déposes d'objets, donc il est conseillé d'étudier les mouvements des personnels à leurs postes de travail afin d'y améliorer l'ergonomie et permettre à l'opérateur de travailler mieux en se fatiguant moins.

*Ex : Besoin de se déplacer pour collecter les informations, manque ou mauvais positionnement de matériels utilisés quotidiennement qui génère les déplacements...*

### 7.1.4 Surproduction

La surproduction sous-entend une production excédant les besoins exprimés par les clients ou une production réalisée en avance par rapport à la date du besoin (22). Cette surproduction consomme les ressources et entraîne les six autres gaspillages. Dans ce cas, il est conseillé d'étudier et de redéfinir clairement le besoin du client.

*Ex : Taille de lots inadaptée, formation trop compliquée ou longue par rapport à la population ciblée, médicaments vendus en quantité fixe, pas au détail...*

### 7.1.5 La non-qualité (rebuts-reprises)

Les produits ou services non-conformes entraînent des rebuts, mais également des retouches ainsi que l'ensemble des activités de traitement des réclamations qui vont gaspiller le temps, la main d'œuvre et la matière première. Toutes les étapes

participant à la réalisation de produit ou service sont susceptibles de participer à la non-qualité, il faut donc identifier les causes exactes pour éviter de dégrader l'image de l'entreprise et de gaspiller les ressources.

*Ex : Erreur dans la saisie de données, casses et accidents, manque d'hygiène dans un hôpital...*

### 7.1.6 Les opérations superflues

Les étapes sans valeur ajoutée lors des procédures excessives ou incorrectes font partie des sept gaspillages. Nous pouvons citer le cas de la sur-qualité qui pousse la qualité au-delà des attentes du client sans pour autant ajouter de la valeur aux yeux du client. Dans ce cas, nous pouvons suspecter un manque d'instruction ou de spécifications claires et standardisées.

*Ex : Processus de contrôle de fabrication exagéré, indicateurs inutiles dans les tableaux de bord...*

### 7.1.7 Les transports inutiles

Ce sont des déplacements de lots, de pièces ou de matières pour les mener d'un point de transformation à un autre, ces deux étapes successives étant distantes et non connectées (13). Il peut s'agir de transports ou de déplacements de produits, de matériaux, de pièces, de documents ou d'informations. La démarche *Lean* permet d'évaluer les différentes solutions possibles pour minimiser les distances et le nombre de transports.

*Ex : Chemin de signature de document pour validation, stockage intermédiaire qui nécessite 2 transports...*

Il est important de noter que plusieurs auteurs dans la littérature scientifique ont rallongé cette liste, mais les ajouts qu'ils ont effectués se sont révélés peu convaincants. Il existe tout de même un consensus pour un huitième gaspillage qui est la **sous-utilisation du potentiel humain**. C'est le fait de ne pas profiter des idées et compétences potentielles des employés par un manque d'écoute et d'implication. Une démarche participative permettra de réduire voire de proscrire ce type de gaspillage (23).

## 8 LES OUTILS DU *LEAN MANUFACTURING*

La démarche *Lean* propose de nombreuses méthodes, outils et indicateurs. Pour faciliter la lecture dans ce paragraphe, nous allons utiliser le terme « outil » pour désigner ces trois notions.

Dans la littérature, les outils les plus cités sont issus du *Lean Manufacturing*. On y distingue deux familles d'outils : ceux qui sont utilisés dans le cadre d'une amélioration de l'organisation, et ceux utilisés pour augmenter le rendement industriel (24).

Avant de présenter tous les outils, nous allons prendre connaissance des quatre phases méthodiques qui permettent d'atteindre les objectifs en terme de performance quel que soit le domaine d'application du *Lean* (18).

- a) **Phase d'initialisation** : cette phase permet d'identifier clairement la situation ou le problème que l'on souhaite traiter. La description de la situation ainsi que l'identification de l'objectif à atteindre sont nécessaires pour évaluer en toute exactitude l'efficacité du travail fourni.
- b) **Phase d'analyse** : la phase d'analyse consiste à collecter des données qui sont directement issues du terrain à étudier. Ces données, reflétant la situation actuelle, participent à la recherche des causes racines ainsi qu'à la mesure de l'écart existant entre la situation souhaitée et la situation actuelle. L'analyse des causes ainsi que de l'écart permettent de trouver des solutions efficaces.
- c) **Phase de planification** : il s'agit de choisir les solutions les plus pertinentes pour planifier et mettre en œuvre un plan d'action.
- d) **Phase de déploiement** : c'est la validation de l'efficacité des actions menées par une évaluation et un suivi. Une fois les actions validées, il est conseillé de standardiser ces actions et de former les personnels concernés pour assurer la pérennité.

## 8.1 Les outils pour améliorer l'organisation

### 8.1.1 Le Value Stream Mapping (VSM)

Le *Value Stream Mapping* (VSM) est également appelé **la cartographie des flux** ou encore **cartographie de la chaîne de valeur** en français. C'est un outil décrivant le flux physique et le flux d'information pour analyser un processus.

L'objectif du VSM consiste à visualiser en un coup d'œil les flux de valeur, du début jusqu'à la fin d'un processus. Cela se fait en partant de l'aval et en remontant la création de valeur vers l'amont (2). Toutes les étapes d'un processus doivent apparaître sur la même cartographie pour mettre en avant les étapes à valeur ajoutée (VA) et celles à non-valeur ajoutée (NVA). On identifie ainsi des gaspillages tout au long du processus.

Les étapes pour la réalisation du VSM et la liste des symboles standardisés propres au VSM sont en annexes 1 et 2.

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Visualisation du flux de valeur d'un processus et identification des étapes à VA et NVA
- **Niveau de difficulté** : demande peu de ressources humaines cependant le personnel doit être formé, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.1.2 Le 5S

La méthode 5S est un ensemble de cinq règles pour maintenir et améliorer les conditions et l'efficacité sur le lieu du travail. Cela passe par la construction d'un environnement de travail fonctionnel, notamment grâce à des règles précises sur les méthodes de travail les plus efficaces (25).

Le sigle « 5S » vient des initiales de 5 mots japonais représentant les cinq étapes de la méthode 5S : « **Seiri** » ou ôter l'inutile, « **Seiton** » ou ranger, « **Seiso** » ou nettoyer, « **Seiketsu** » ou standardiser et « **Shitsuke** » ou suivre et évoluer. Les 5 étapes sont détaillées en annexe 3.

La méthode 5S apporte des résultats immédiats lors de l'application. Cependant, l'implication du personnel reste essentielle afin de pérenniser le projet dans le temps.

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Amélioration de conditions et de l'efficacité au travail
- **Niveau de difficulté** : Réalisable avec du personnel ayant peu de connaissance de l'outil, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

## 8.2 Les outils pour augmenter le rendement industriel

### 8.2.1 Le management visuel

Le management visuel, qui a été évoqué dans le §4, est une des fondations du *Lean* dans le schéma de l'édifice *Lean*. Pour rappel, le management visuel consiste à utiliser des indications visuelles de tous les types d'informations : standards, performance, planning, sécurité et zoning (découpage d'une aire). Il a pour but de :

- Simplifier et montrer les objectifs fixés
- Rendre visibles les problèmes
- Développer la réactivité et faciliter la prise de décision

À la différence de la communication visuelle, le management visuel s'accompagne d'une présentation orale qui permet de dynamiser la réflexion sur une problématique au sein d'un groupe et de responsabiliser les collaborateurs (26) .

Les étapes du management visuel sont détaillées en annexe 4.

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Les problèmes et les écarts sont rendu évidents, l'appréhension rapide d'une situation permet une prise de décision efficace
- **Niveau de difficulté** : demande une implication à long terme et une connaissance de l'outil ainsi que les indicateurs exploitables, temps variable, coût variable
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.2 Le Total Productive Management (TPM)

Le Total Productive Management (TPM) est une approche globale d'amélioration des ressources de production qui prend en compte les aspects techniques, organisationnels et humains (18). Cette démarche consiste à traiter toutes les pertes liées à l'équipement (pannes, changements de série, ralentissements, *etc.*), à l'organisation (manque de personnel, personnel pas assez formé, *etc.*) et à la logistique (manque de matière, manque de support de stockage, *etc.*).

Le TPM doit être pris comme un projet à part entière et il a pour objectif :

- D'obtenir l'efficacité maximale des équipements
- De diminuer les coûts de revient des produits
- D'optimiser les coûts d'exploitation des équipements
- D'améliorer la valeur opérationnelle de l'entreprise
- De développer également les autres secteurs de l'entreprise

Les étapes de l'approche TPM sont détaillées en annexe 5.

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Amélioration de la productivité et de la qualité par la maîtrise des aléas de production
- **Niveau de difficulté** : demande la présence de plusieurs interlocuteurs (maintenance, qualité et animation), temps variable, coût variable
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Possible mais peu utilisé

### 8.2.3 Le PDCA ou la roue de Deming

Le PDCA également appelé *Roue de Deming* désigne une démarche pour générer un esprit d'amélioration continue par une visualisation de l'avancement d'un plan d'action pour atteindre les objectifs fixés.

Les objectifs de cette méthode sont :

- Définir un plan d'amélioration de la qualité
- Choisir les méthodes et outils nécessaires à l'exécution de ce plan

- Mesurer les résultats de sa mise en œuvre
- Ajuster les actions d'amélioration pour atteindre les résultats attendus et redéfinir le nouveau plan d'amélioration de la qualité.

Comme nous avons vu dans le §4, PDCA est l'acronyme formé par quatre verbes d'action anglais qui représentent les 4 étapes de la démarche. Ces 4 étapes sont habituellement représentées sous la forme d'une roue : la *Roue de Deming* (27). Les étapes ainsi que le schéma de la roue sont disponibles en annexes 6 et 7.

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Exécuter un travail ou un projet de manière efficace et rationnelle
- **Niveau de difficulté** : demande un soutien méthodologique avec un professionnel expérimenté, temps variable, coût variable
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

#### 8.2.4 Le Single Minute Exchange of Die (SMED)

Le Single Minute Exchange of Die (SMED), autrement dit « changement d'outil en moins de 10 minutes » est une méthode d'organisation qui cherche à réduire le temps de changement de série pour accélérer les flux. Autrement dit, il consiste à éliminer ou à réduire (28):

- le temps de recherche d'éléments de machines utilisés dans le réglage
- les temps de vissage et dévissage
- les temps de réglage proprement dit, à transférer des tâches de réglage pendant les temps de fonctionnement des équipements.

Les détails de cette méthode sont disponibles en annexe 8.

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Gains de temps dans le changement de série et réduction des tailles de lots
- **Niveau de difficulté** : demande un soutien méthodologique avec un professionnel expérimenté, temps variable, coût variable
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Possible (ex : changement de patient au bloc, libération d'une chambre) mais très peu utilisé

## 8.2.5 Les outils de résolution de problème

### 8.2.5.1 QQQCCP

L'objectif de cet outil est de décrire un problème, une action ou une activité pour rendre compte d'une situation et en délimiter précisément les contours, afin de s'assurer qu'aucune ambiguïté ne subsiste.

Le principe est de poser six questions-clés pour obtenir une réponse précise et spécifique afin d'identifier et caractériser une situation. Les questions ainsi que leurs descriptions et cibles sont disponibles en annexe 9 (2).

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Décrire précisément une situation ou une problématique
- **Niveau de difficulté** : Facile, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.1 Les 5 pourquoi

La méthode des 5 pourquoi appelée également « 5 why » consiste à remonter jusqu'à la source d'un problème en se posant la question de « Pourquoi ». Le questionnement doit donc commencer à partir d'une conséquence pour remonter à la cause première. La plupart du temps, un problème est lié à plusieurs facteurs donc il faut toujours se cantonner à des causes sur lesquelles on peut agir.

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Trouver les causes racines à un problème
- **Niveau de difficulté** : Facile, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.2 Diagramme d'Ishikawa

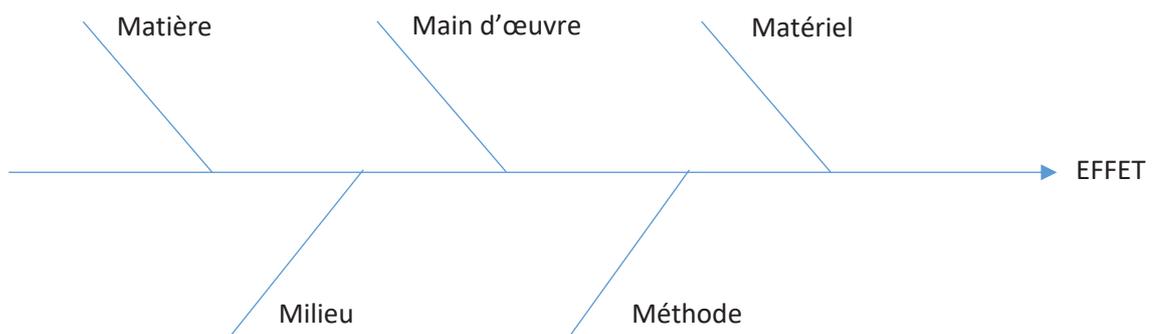
Le diagramme d'Ishikawa appelé également le diagramme causes-effet, ou encore diagramme en arête de poisson, est un outil graphique de travail en groupe, utilisé pour

visualiser l'ensemble des causes regroupées par grandes catégories produisant un effet donné.

L'application de cet outil consiste tout d'abord à définir en groupe les principales familles de causes. Dans la démarche *Lean*, nous utiliserons la règle de 5M, à savoir :

- Matière : Tout ce qui est consommable et transformable (les matières premières, documents, électricité...)
- Main d'œuvre : Tout ce qui est lié aux interventions humaines (personnel, hiérarchie, comportement, habitudes, formation, qualification...)
- Matériels : Tout ce qui nécessite un investissement (machines, équipement, outils, logiciel...)
- Milieu : Tout ce qui est extérieur à l'effet (environnement et conditions de travail, espace, relation, ambiance, bruit...)
- Méthode : Tout ce qui est lié à l'organisation et aux façons de faire (processus, procédures, modes opératoires...)

Ensuite, il faut répartir les causes possibles dans chaque famille et rechercher les causes racines sur le diagramme en arête de poisson présenté sur la figure 7. Une fois les données rentrées, il faut soupeser chaque cause pour déterminer les axes prioritaires.



**Figure 7. Diagramme d'Ishikawa ou diagramme en arête de poisson**

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Trouver les causes à un problème et identifier les priorités
- **Niveau de difficulté** : Facile, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.3 Le Pareto

Le diagramme de Pareto ou diagramme des 80/20 est un outil qui permet de déterminer l'importance relative de différentes causes par ordre décroissant d'importance.

Dans un diagramme de Pareto, les causes sont représentées sous la forme d'un histogramme de distribution, avec leur fréquence d'apparition. Les causes à fréquence élevée sont placées sur la gauche, et les causes à fréquence moins élevée sont placées sur la droite du graphique. L'évolution du pourcentage cumulé est représentée par une courbe se superposant à l'histogramme.

L'analyse du diagramme repose sur le repérage sur la courbe des pourcentages cumulés à 80 %. Toutes causes se trouvant à gauche de ce point sont considérées comme des éléments à étudier en priorité. Dans l'exemple de la figure 8, ce sont les causes 1 et 2 qui doivent être traitées en priorité.

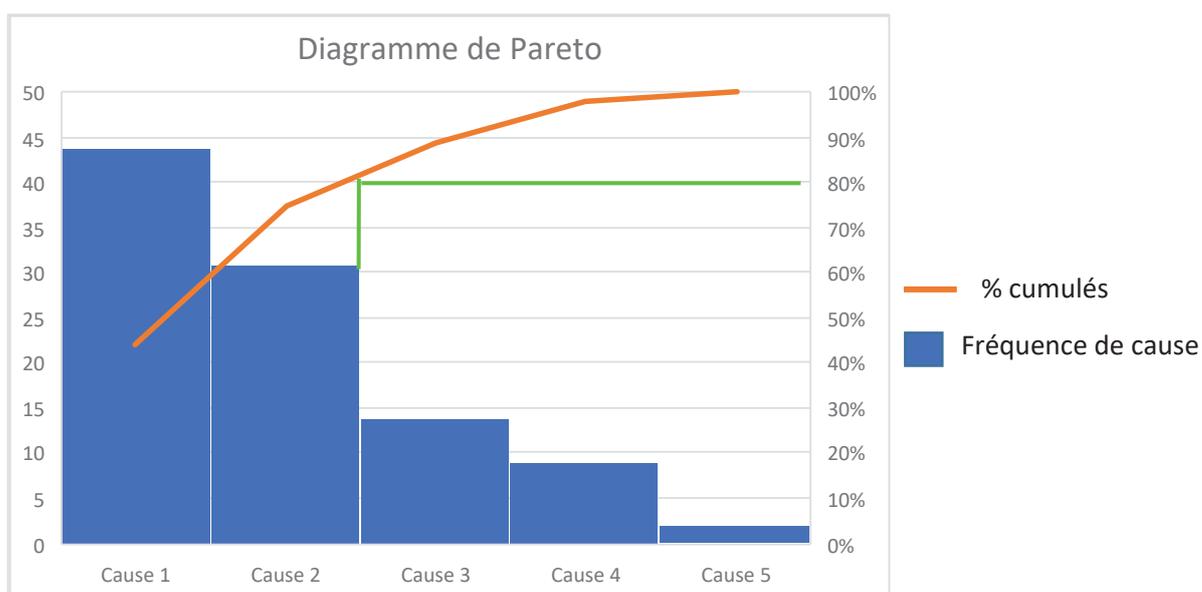


Figure 8. Diagramme de Pareto

#### Résumé pratique de l'outil

- **Apports** : Représentation de l'importance relative des différentes causes facilitant le choix des causes à traiter
- **Niveau de difficulté** : Facile, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

#### 8.2.5.4 Rapport A3

Le rapport A3 est un support visuel structuré et organisé en une seule page, de façon à permettre facilement la résolution d'un problème ou l'avancement d'un projet.

Les objectifs d'un rapport A3 sont les suivants (26):

- Focaliser l'attention des personnes
- Être un guide pour la réflexion
- Recevoir et présenter des éléments
- Aider à la communication
- « Poser » le problème « sur le papier » pour prendre le temps de la réflexion
- Exiger des résultats

Il existe plusieurs modèles de ce type de documents. Cependant, la structure du rapport suit la même logique, quelle que soit l'entreprise ou le secteur d'activité (24). Les points-clés que nous devons retrouver dans ce document sont les suivants :

- La description et l'analyse synthétique et exhaustive d'un problème et/ou d'un projet.
- Les actions à mettre en œuvre, le plan d'action associé et les personnes responsables
- L'état d'avancement de chaque action
- Les résultats et les conclusions du problème et/ou du projet

Un exemple de rapport A3 est disponible en annexe 10.



##### **Résumé pratique de l'outil**

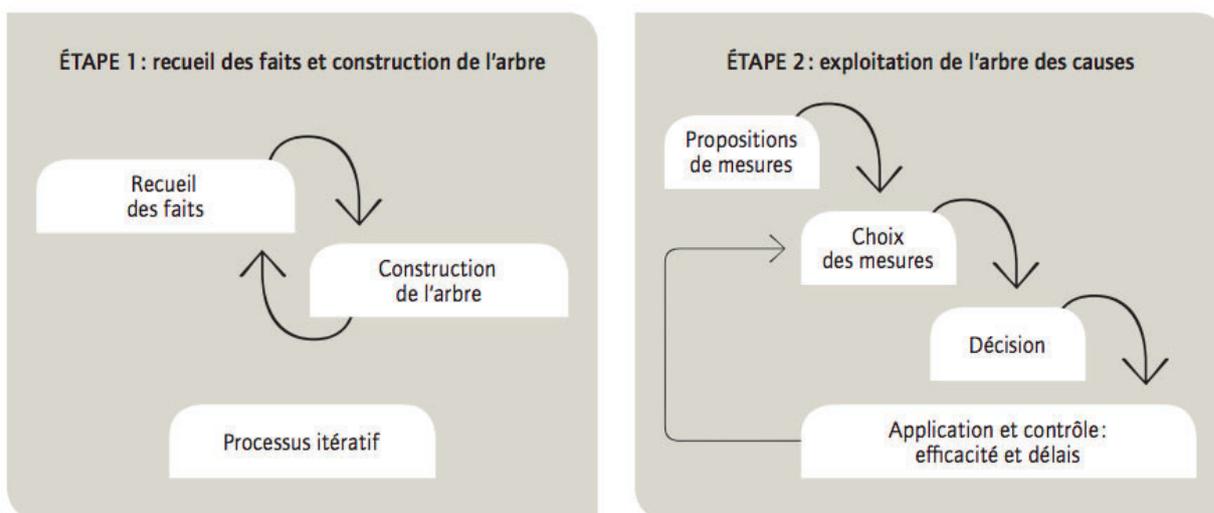
- **Apports** : Visualiser en une feuille le problème, les causes et l'avancement des actions d'amélioration
- **Niveau de difficulté** : Facile, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.5 L'arbre des causes

L'arbre des causes est une méthode qui vise à favoriser une démarche collective d'analyse structurée sur la recherche des causes apparentes, mais également des causes profondes d'un problème.

Cette méthode d'analyse des causes basée sur la recherche systématique des relations causes-effets, est développée par l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) dans le cadre de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles. Cependant, cette méthode peut être utilisée et appliquée dans différents domaines.

L'application de la méthode de l'arbre des causes peut être présentée en deux étapes qui sont représentées sur la figure 9 (29).



**Figure 9. Les étapes de l'application de la méthode de l'arbre des causes d'après l'INRS**

Le recueil des faits se base sur deux sources d'informations. Les informations obtenues dans le cadre d'observations sur le terrain, et celles obtenues dans le cadre d'entretiens auprès des personnes concernées. Il faut donc analyser et trier les informations pour sélectionner les plus pertinentes. La construction de l'arbre est détaillée en annexe 11.

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Identification des causes apparentes et profondes d'un problème. Identification de lien entre les faits
- **Niveau de difficulté** : Facile mais demande une connaissance au préalable, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Non/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.6 Genba

Le *Genba* est un mot japonais signifiant le « terrain ». Il s'agit du lieu où se crée la valeur et où les problèmes doivent s'analyser et se résoudre (4). Ce management proche du terrain invite celui qui le pratique à aller observer les processus sur le terrain, là où les opérations sont en cours (30). Ce concept également appelé la « marche *Genba* » se déroule en quatre phases :

- a) **Lancement** : Recueillir les besoins et les attentes des participants
- b) **Préparation** : Définir le périmètre géographique et collecter les informations nécessaires au déroulement du projet
- c) **Déroulement de la marche *Genba*** : Apprendre aux participants à voir et à comprendre les problèmes. Formaliser et restituer les constats ainsi que les voies de progrès à mettre en place.
- d) **Bilan et partage** : Partager les connaissances par retour d'expérience. Identifier les besoins d'accompagnements complémentaires.

#### **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Reconnaître les personnes clés dans une transition Lean
- **Niveau de difficulté** : demande un soutien méthodologique avec un professionnel expérimenté, temps variable, coût variable
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.2.5.7 Le Brainstorming

Le brainstorming ou remue-méninges est une technique de créativité en groupe de cinq à dix personnes, pour produire des idées pendant un temps relativement court de dix à quinze minutes.

Les objectifs d'un brainstorming sont les suivants :

- Développer la créativité et l'émergence d'idées
- Rechercher des causes à l'origine d'un dysfonctionnement
- Rechercher des solutions
- Favoriser l'expression de chacun

Toutes les idées générées doivent être notées et faire l'objet d'un tri et d'un regroupement afin de trouver des moyens porteurs de solutions innovantes, de résolution de problèmes ou d'organisation plus performante.

Une séance de brainstorming se déroule en trois étapes. Tout d'abord, l'animateur présente le thème de réflexion clairement défini avec la façon de procéder et les règles du jeu. Les règles qui doivent être annoncées sont les suivantes :

- Ne pas juger ni critiquer
- Rester positif en considérant que toutes les idées sont bonnes
- Ne pas interrompre ni distraire
- Générer le plus d'idées possibles
- Développer les idées en reprenant celles des autres

Ensuite, l'animateur laisse 5 minutes pour que les participants puissent réfléchir individuellement et note toutes les idées en favorisant au maximum la production. La dernière étape est celle de l'exploitation des idées par un tri, un regroupement des idées de même nature, et une élimination des idées hors sujets.

 **Résumé pratique de l'outil**

- **Apports** : Implication du personnel. Identification de pistes de solutions variées
- **Niveau de difficulté** : facile, mais demande une connaissance au préalable, temps court, coût faible
- **Préventif/curatif** : Oui/Oui
- **Possibilité d'utilisation en milieu hospitalier** : Oui

### 8.3 L'extension des outils *Lean*

L'évolution et l'élargissement des domaines d'application de la démarche *Lean* ont permis d'étendre au fur et à mesure le choix des outils. Il m'a donc semblé judicieux de chercher les outils actuellement présents dans la littérature concernant l'application de la démarche *Lean*.

Dans la thèse d'E. Leseure-Zajkowska, l'auteur y propose deux tableaux récapitulatifs présentant les outils du domaine du *Lean* et du Six-Sigma (31). Le *Six Sigma* est une approche statistique des processus née à la fin des années 80 chez Motorola. L'objectif de cette démarche est de maîtriser et de réduire les causes de variabilité dans les processus, grâce à la mesure et aux outils de maîtrise statistique des procédés afin d'améliorer considérablement le niveau de la qualité (24). Mais le but principal de la démarche Six Sigma reste le même que le *Lean*, c'est-à-dire d'apporter la satisfaction au client.

Étant donné que dans la démarche Six Sigma, la poursuite du niveau de qualité se déroule par des méthodes d'amélioration continue, on y trouve des outils communs avec la démarche *Lean*. C'est pour cette raison que j'ai décidé de reprendre ces tableaux, pour mettre en lumière tous les outils qui sont, par extension, utilisés dans la démarche *Lean*.

Dans le tableau 5 sur lequel presque une cinquantaine d'outils sont présentés, la classification est faite par leurs domaines d'application. Nous y trouvons 5 domaines :

- Représenter les processus dans le temps et dans l'espace
- Régulariser le flux et stabiliser les processus
- Maintenir l'amélioration continue et développer le potentiel humain
- Générer des idées et résoudre les problèmes
- Évaluer la satisfaction du client

La nature de l'outil est indiquée s'il s'agit d'une méthode, d'un outil ou d'un indicateur. Dans ce tableau, nous entendons par le terme *méthode* une organisation codifiée de technique et de moyen mis en œuvre pour atteindre un objectif. Par le terme *outil*, nous entendons un élément d'une activité qui n'est qu'un moyen, un instrument. Enfin, par le terme *indicateur*, nous entendons un élément qui permet de mesurer et évaluer un fait observé.

**Tableau 5. Méthodes, outils et indicateurs du domaine du Lean (adaptation à partir de la thèse de E. Leseure-Zajkowska)**

<i>Domaine d'application</i>	<i>Nom</i>	<i>Nature</i>	<i>Objectif</i>
<i>Représenter les processus dans le temps et dans l'espace</i>	Process Flow Diagramme	Outil	Représenter visuellement les étapes et ponts décisionnels principaux d'un processus
	Diagramme spaghetti	Outil	Représenter les déplacements du personnel ou le cheminement d'objets physiques dans un environnement de travail
	Value Stream Mapping (VSM)	Outil	Représenter le flux (physique et d'informations) de la chaîne de valeur
	Valeur ajoutée (VA)	Indicateur	Calculer la valeur ajoutée dans le cycle de réalisation de la commande
	Non-valeur ajoutée (NVA)	Indicateur	Calculer le temps gaspillé dans le cycle de la réalisation de la commande
	Lead Time	Indicateur	Calculer le temps de traversée d'un processus ou d'une chaîne de valeur
	Takt time	Indicateur	Travailler au rythme précis de la demande du client qui correspond à la cadence de fabrication d'un produit
	Temps de cycle	Indicateur	Calculer le temps total de fabrication d'un produit par un opérateur dans sa cellule ou dans la ligne de production
	Goulot d'étranglement	Indicateur	Identifier l'activité la plus lente de la chaîne logistique pour améliorer les performances de cette partie
<i>Régulariser les flux et stabiliser les processus</i>	Système 5S	Méthode	Organiser le poste de travail pour le rendre ergonomique et performant
	Flux continu	Méthode	Éliminer de nombreuses formes de gaspillages tels que les inventaires et les temps d'attente
	Équilibrage de ligne	Méthode	Répartir les opérations qui sont nécessaires pour la fabrication du produit d'une ligne de production
	Cellules en U	Méthode	Aménager les postes de travail en U dans l'ordre du flux physique
	One-piece-flow	Méthode	Effectuer le flux de matières pièce à pièce par les machines sans arrêt et sans défaut
	Entonnoir de variété de la production	Méthode	Identifier les processus où commence la différenciation des produits
	Maintenance Productive Totale (TPM)	Méthode	Optimiser le rendement des machines et de l'équipement
	Taux de Rendement Synthétique (TRS)	Indicateur	Calculer le taux d'utilisation de machines
	Single Minute Exchange of Die (SMED)	Méthode	Analyser et réduire le temps de changement de série
	Système Kanban	Méthode	Fabriquer la quantité strictement nécessaire afin de maîtriser le niveau d'en cours, et de tirer le flux
	Carte Kanban	Outil	Donner le signal permettant de ne produire que les pièces qui viennent d'être consommées et dans l'ordre de leur consommation
	CONstant Work In Process (CONWIP)	Méthode	Maintenir constants les stocks et encours à un niveau prédéterminé
	Work In Process (WIP)	Indicateur	Désigner le niveau d'encours
	Supermarché	Méthode	Gérer les flux physiques où l'application du flux continu est impossible
	File d'attente FIFO (First In, First Out)	Méthode	Gérer le flux physique de façon à ce que chaque pièce passe sur l'opération suivante dans son ordre d'arrivée dans la file d'attente
Heijunka	Méthode	Créer un programme lissé, en exécutant les commandes dans un ordre répétitif et en lissant les variations	

			quotidiennes du portefeuille pour l'adapter à la demande à long terme
	Juste à temps (JAT)	Méthode	Fournir au client l'exact produit demandé dans les délais et quantités demandés
	Tournée du laitier	Méthode	Optimiser le flux de matière en effectuant les collectes et les livraisons en une seule boucle
	Poka-Yoke	Méthode	Garantir la conformité du produit en réduisant au minimum les défauts grâce au feedback et à l'action corrective immédiate
	3M	Outil	Identifier les 3 formes de gaspillages ; Muda (gâchis), Muri (excès), Mura (irrégularité)
	Management visuel	Méthode	Appréhender rapidement une situation et identifier rapidement le standard utilisé selon les situations
<b>Maintenir l'amélioration continue et développer le potentiel humain</b>	Standardisation du travail	Méthode	Exécuter la séquence d'opérations de la meilleure façon possible identifiée jusqu'à présent
	Takt time	Indicateur	Fixer le rythme du travail
	Séquence de travail standard	Outil	Décrire l'ordre des tâches
	Carte de standardisation du travail	Outil	Faciliter et surveiller le travail en formalisant le mode opératoire
	Kaizen	Méthode	Viser la perfection par la participation continue des employés à des pratiques qui leur permettent de proposer des idées d'amélioration, de résoudre des problèmes et d'obtenir des résultats au fil du temps
	Roue de Deming	Méthode	Mettre en place le PDCA (Plan Do Control Act) afin d'améliorer et maintenir la qualité d'un processus ou d'une organisation
	Système de suggestions du personnel	Méthode	Développer le potentiel humain et améliorer les performances
	Cross-training	Méthode	Former les employés sur les tâches en dehors de leur rôle initial afin d'élargir leurs connaissances et compétences et ainsi améliorer la fluidité du processus
<b>Générer des idées et résoudre les problèmes</b>	8D ou 8 Disciplines	Méthode	Mettre en place 8 étapes afin de résoudre un problème
	Brainstorming	Outil	Générer et recenser un maximum d'idées, d'informations ou de solutions sur un thème ou un problème donné grâce au travail créatif du groupe
	Diagramme d'Ishikawa ou 5M	Outil	Classer et visualiser les idées issues du brainstorming réalisé pour la résolution d'un problème
	QQOQCP (Quoi, Qui, Ou, Quand, Comment, Pourquoi)	Outil	Guider la recherche d'informations relatives à un problème ou organiser la réalisation d'une action
	5 pourquoi	Outil	Trouver les causes racines du problème
	Diagramme en arbre	Outil	Représenter des idées et les classer hiérarchiquement afin de faciliter l'analyse et les décisions
	Diagramme de Pareto	Outil	Se concentrer sur les problèmes-clés pour obtenir une amélioration plus efficace
	Rapport A3	Outil	Faire figurer l'ensemble d'un problème, son analyse, les actions correctives et le plan d'action sur une seule page
	Andon	Méthode	Impliquer les opérateurs dans la détection et la résolution des problèmes en cas d'anomalie sur ligne de production
<b>Évaluer la satisfaction client</b>	Valeur ajoutée VA	Outil	Calculer la valeur du produit du point de vue du client
	Diagramme de Kano	Outil	Évaluer les attentes des clients grâce au niveau de satisfaction associée et ainsi faciliter l'évaluation du niveau d'innovation du produit

## CHAPITRE II. LE *LEAN HEALTHCARE* OU LEAN SANTÉ

Bien que la démarche *Lean* ait été initialement développée pour améliorer la production automobile, une étude a démontré que les principes du *Lean* pouvaient être appliqués à pratiquement n'importe quel système de fabrication (32). De nos jours, la démarche *Lean* est connue dans le monde entier et les applications vont bien au-delà de la production des biens. Elle s'est diffusée dans le secteur des services, et plus récemment dans les organisations non marchandes comme le secteur de l'enseignement, de la santé ainsi que le secteur social.

Aujourd'hui, les établissements de santé subissent une pression croissante pour améliorer les résultats pour les patients tout en réalisant simultanément des gains d'efficacité. Les solutions d'amélioration industrielle, telles que le *Lean*, offrent la promesse séduisante d'améliorer la qualité, l'efficacité et la sécurité dans ce milieu particulier qu'est le milieu hospitalier (33). Cela se traduit par le nombre croissant des articles dans la littérature.

Le travail d'interprétation des différents articles concernant le *Lean Healthcare* peut s'avérer fastidieux, étant donné la diversité du contexte dans lequel les études ont été menées. Dans ce chapitre, nous vous proposons de prendre connaissance des différentes définitions et caractéristiques du *Lean Healthcare* ainsi que des différentes classifications des articles et des résultats. Le dernier paragraphe sera dédié à une étude de diffusion du *Lean Healthcare* dans le monde ainsi qu'en France avec quelques exemples de résultats trouvés dans la littérature.

## 1 LA DÉFINITION DU *LEAN HEALTHCARE*

Les établissements de santé sont des organisations complexes constituées par de nombreux processus transversaux. La difficulté qu'ils rencontrent repose très souvent sur la nécessité de considérer et de synchroniser plusieurs flux tels que le flux de patient, de personnel, de médicaments, de matériel, d'information ainsi que des équipements. Au-delà des flux, une synchronisation des structures transversales est aussi à prendre en considération pour le bon fonctionnement de l'établissement.

Après avoir fait ses preuves dans le secteur industriel, le *Lean* est utilisé depuis les années 2000 dans le secteur de la santé pour améliorer les processus hospitaliers sous le nom de *Lean healthcare* (5). Ce terme est introduit par Mark Graban, l'auteur de l'ouvrage, *Lean hospitals* dans lequel il définit le *Lean healthcare* comme une approche stratégique qui permet aux hôpitaux d'améliorer la qualité des soins aux patients, en réduisant les erreurs et les délais d'attente par une démarche d'amélioration continue et l'engagement du personnel (34).

Dans la revue médicale *The New England Journal of Medicine*, le *Lean healthcare* est défini comme une démarche pour minimiser les gaspillages dans les processus, procédures et tâches, grâce à un système d'amélioration continue. Les auteurs y soulignent également l'importance de l'engagement du personnel pour identifier les zones potentielles de gaspillages, et pour éliminer tout ce qui n'ajoute pas de valeur aux patients (35).

Étant donné qu'il n'existe pas de définition consensuelle de la démarche *Lean*, il serait intéressant de savoir comment cette démarche est définie dans différents articles traitant du sujet du *Lean* dans le secteur de la santé.

Le tableau 6 regroupe les caractéristiques et les principes du *Lean healthcare* mentionnés dans 5 articles différents. Nous pouvons constater qu'on y retrouve les principaux mots-clés du *Lean* tels que le gaspillage, la valeur ajoutée, la résolution de problème, ainsi que l'amélioration continue. À la différence du secteur industriel qui est centré sur la satisfaction du client, dans le secteur de la santé, la démarche *Lean* est centrée avant tout sur la sécurité et la santé du patient.

**Tableau 6. Les définitions et caractéristiques du Lean dans le secteur de la santé**

Études	Caractéristiques/Définition
<b>Black et Miller (2008)</b>	<p>Approche de gestion et de prestations de santé centrée sur le patient qui améliore continuellement le travail effectué.</p> <p>Toutes les parties du système de production sont centrées sur l'élimination des gaspillages tout en augmentant le pourcentage des activités à valeur ajoutée.</p> <p>L'approche est basée sur le principe que nous pouvons améliorer les soins sans ajouter plus d'argent, de personnel, d'espace ou de stock.</p>
<b>Mazzocato, Savage, Brommels, Aronsson et Thor (2010)</b>	<p>Comprendre les processus pour identifier et analyser les problèmes.</p> <p>Organiser des processus plus efficaces et/ou efficaces.</p> <p>Améliorer la détection des erreurs, transmettre les informations aux utilisateurs et à ceux qui résolvent les problèmes.</p> <p>Gérer le changement et résoudre les problèmes avec une approche scientifique.</p>
<b>Poksinska (2010)</b>	<p>Comprendre ce qui ajoute de la valeur et comment éliminer les gaspillages.</p> <p>Reconnaître le patient comme le principal client et en tenir compte lors de la conception des processus et la prestation des soins.</p> <p>Constater les processus tels qu'ils sont exécutés avec tous les problèmes et toutes les failles.</p>
<b>Radnor, Holweg et Waring (2012)</b>	<p>Une philosophie de l'amélioration continue des processus en augmentant la valeur perçue par le client et en réduisant les activités à non-valeur ajoutée (<i>muda</i>), les variations de processus (<i>mura</i>) et les mauvaises conditions de travail (<i>muri</i>).</p> <p>Évaluation des activités qui inclut un examen de la performance des processus organisationnels existants pour analyser les gaspillages, les flux ou la capacité d'ajouter de la valeur.</p> <p>Activités d'amélioration qui soutiennent et améliorent les processus.</p> <p>Surveillance des performances pour mesurer les processus et les améliorations apportées.</p>
<b>D'Andreamatteo, Lanni, Lega et Sargiacomo (2015)</b>	<p>Principe de base : Spécifier la valeur, identifier le flux de valeur, éviter les interruptions de flux de valeur, laisser les clients tirer la valeur et recommencer à rechercher la perfection.</p> <p>Autres principes : gestion engagée, respect des personnes et implication de la gestion de la chaîne d'approvisionnement.</p> <p>Prioriser l'efficacité des flux par rapport à l'efficacité des ressources.</p>

## 2 LA CLASSIFICATION DES ARTICLES ET DES RÉSULTATS CONCERNANT LE *LEAN HEALTHCARE*

L'enquête sur le *Lean Healthcare* est en train de devenir un axe de recherche majeur depuis le début des années 2000, attirant de nombreux chercheurs dans le monde entier. Par conséquent, un nombre croissant d'articles et de livres soulignant différents cas, sujets et méthodologies sont disponibles dans la littérature contemporaine.

Dans une étude menée par L. Brandao de Souza (5), l'auteur analyse des articles existants sur le *Lean healthcare* afin de décrire comment cette démarche a été appliquée, et comment les tendances et les méthodes d'approche ont évolué au fil des années dans le secteur de la santé.

Dans cet article, une classification des publications est proposée (voir figure 10), et l'auteur identifie trois niveaux pour évaluer les résultats lors de l'application du *Lean* dans le secteur de la santé.

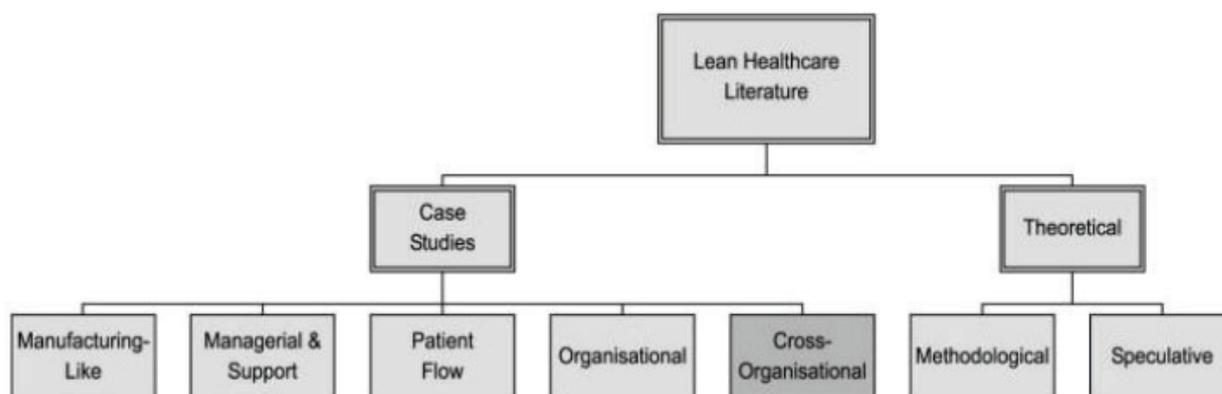


Figure 10. La taxonomie de la littérature du Lean Healthcare d'après L. Brandao de Souza

### 2.1 La classification des articles du *Lean Healthcare*

Selon l'auteur, les publications sur le *Lean Healthcare* peuvent être classées en deux catégories : les études théoriques et les études de cas. La première catégorie concerne

les travaux qui ne décrivent pas une mise en œuvre réelle, et la seconde concerne les travaux fondés sur la pratique.

### 2.1.1 Les études théoriques

Dans le cas des publications théoriques, il existe deux sous-catégories.

- **Spéculatif** : Ce sont des publications qui font la promotion de l'utilisation potentielle du *Lean* dans les établissements de santé sans présenter de preuves concrètes.
- **Méthodologique** : Ce sont des publications qui participent à une contribution nouvelle et productive au *Lean Healthcare*. Par exemple, suggérer une nouvelle approche pour l'implémentation du *Lean*, décrire l'intégration des acteurs clés lors de la mise en œuvre du *Lean*, suggérer un développement futur du *Lean Healthcare*.

### 2.1.2 Les études de cas

Dans le cadre des études de cas, 4 sous-catégories sont proposées.

- **Étude de cas « manufacturing-like » (semblables à la fabrication des biens)** : Ce sont des études qui font référence à des départements au sein d'un hôpital qui traitent généralement un flux physique de matériaux. Par exemple dans le service de pharmacie, de radiologie, de pathologie et aussi de blanchisserie de l'hôpital, les professionnels de santé ont à gérer les fournitures médicales nécessaires pour répondre aux besoins des patients. Donc, de manière caractéristique, l'application du *Lean* dans de tels départements ne diffère pas beaucoup de la façon dont les applications du *Lean* sont conduites dans la fabrication des biens.
- **Étude de cas de gestion et de support** : On entend par gestion et support, des services qui traitent principalement le flux d'informations au sein de l'organisation. Il peut s'agir du service de la comptabilité, du secrétariat médical et du service informatique.

- **Étude de cas de flux de patients** : Ce sont des études qui tentent d'améliorer la circulation des patients au sein de l'hôpital en simplifiant le parcours du patient. Étant donné que des problématiques éthiques s'appliquent dans ce cas de figure, il est important de souligner qu'elles ne consistent pas simplement en une réduction des coûts ou de la durée du séjour. Il est donc impératif de veiller à ce que la qualité des soins et la sécurité des patients ne soient pas affectées.
- **Étude de cas d'ordre organisationnel** : Ce sont des études qui soulignent l'importance de concevoir un plan stratégique et culturel d'un point de vue organisationnel, afin d'appliquer avec succès le *Lean Healthcare*. Le processus de rationalisation commence généralement par une mise en œuvre expérimentale, suivie d'une approche structurée à long terme menée par la direction. Ces études de cas organisationnelles se concentrent donc sur le niveau stratégique plutôt que sur le niveau opérationnel.

Les auteurs rajoutent et soulignent également l'importance de l'interaction inter-organisationnelle lors de l'application du *Lean Healthcare*. Il est vrai que pour des établissements de santé comme les hôpitaux publics ou autres, une relation étroite est nécessaire avec les organisations extérieures comme les fournisseurs de produits de santé, les organismes publics ou privés tels que la Sécurité Sociale, les organismes de mutuelle et d'assurance, ou encore les autres établissements de santé afin d'assurer le bon déroulement des prestations médicales.

C'est pour cette raison que les auteurs ont intégré, dans la taxonomie de la littérature du *Lean Healthcare*, les études de cas décrivant une utilisation du *Lean Healthcare* qui franchit les frontières organisationnelles.

## 2.2 L'évaluation des résultats dans les articles du *Lean Healthcare*

Pour Brandao de Souza, les impacts et résultats obtenus lors de l'application du *Lean* dans les établissements de santé peuvent être évalués et classés en trois niveaux : micro, méso et macro.

### 2.2.1 Un « niveau micro »

Ce sont des résultats obtenus à un niveau opérationnel. Ces résultats sont souvent présents dans les trois premières sous-catégories d'études de cas (*manufacturing-like*, gestion et de support, flux de patients). Dans la littérature, nous pouvons remarquer que de nombreuses équipes médicales ont rapporté des résultats positifs au niveau opérationnel. Par exemple, la réduction du temps d'attente aux urgences (36), la réduction des complications et l'optimisation du chemin clinique du patient en chirurgie (37,38) ou encore l'amélioration des performances en hôpital de jour d'oncologie (39).

### 2.2.2 Un « niveau méso »

Ce sont des résultats obtenus à un niveau stratégique. Ils concernent notamment les améliorations sur l'aspect financier de l'organisation ainsi que sur le moral du personnel. Nous pouvons citer l'exemple du Virginia Mason Medical Center situé à Seattle, qui a intégré le *Lean* comme un projet dans l'organisation de la stratégie hospitalière. Les travaux *Lean* menés au sein de cet hôpital sont consultables sous forme d'articles (40-42), mais nous pouvons également suivre leur parcours de l'expérience du *Lean* dans le livre publié sous le titre *Transforming Health Care : Virginia Mason Medical Center's Pursuit of the Perfect Patient Experience* (43).

### 2.2.3 Un « niveau macro »

Ce sont des résultats obtenus suite à des initiatives à un niveau régional ou national. Nous pouvons citer l'exemple du NHS (National Health Service) qui est un organisme public de santé du Royaume-Uni. Le NHS adopte et lance le programme *Lean* dans plusieurs hôpitaux publics à travers les quatre nations du Royaume-Uni. Les publications concernant les initiatives *Lean* dans divers hôpitaux sont nombreuses et

disponibles dans la littérature (44–50). Néanmoins, le projet est toujours en cours et les résultats concrets au niveau macro ne sont pas encore rapportés dans la littérature.

Aujourd’hui, les exemples d’hôpitaux ayant totalement intégré le *Lean* avec des résultats au « niveau méso » restent encore rares. La grande majorité des résultats rapportés concerne généralement le « niveau micro ». Des résultats au « niveau macro » n’ont, quant à eux, encore jamais été rapportés dans la littérature (51).

### **3 LES DIFFÉRENTES UTILISATIONS DU *LEAN* DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ**

De nombreux exemples d’application du *Lean* dans les établissements de santé sont présents dans la littérature. Dans l’étude de Mazzocato *et al* (17), les auteurs identifient quatre aspects généralement utilisés lors de l’application du *Lean* au sein d’un établissement de santé. Ils démontrent en même temps comment les différents aspects de l’initiative *Lean* interagissent avec le contexte pour activer certains mécanismes qui vont, à leur tour, produire des résultats.

Les auteurs identifient donc quatre utilisations du *Lean* généralement trouvées dans les établissements de santé, ainsi que des mécanismes provoqués pour chacun de ces aspects.

#### **3.1 Utilisation du *Lean* pour comprendre les processus**

Comprendre les processus afin d’identifier et analyser les problèmes génère une compréhension partagée. Dans un contexte où le personnel n’est pas au courant des problèmes, où les processus de travail varient, ces méthodes permettent de reconnaître et de diagnostiquer les problèmes et de déterminer en quoi ils provoquent des variations et une ambiguïté. Le développement de cette compréhension commune aide les personnels à communiquer entre eux, à voir comment leurs rôles et leur travail participent à la situation dans son ensemble.

### **3.2 Utilisation du *Lean* pour organiser les processus**

Organiser les processus de manière efficace et/ou efficiente génère des suggestions pratiques sur la façon d'organiser et de concevoir les flux et l'environnement de travail. Ces méthodes sont utilisées dans différents contextes traduisant l'existence de besoins similaires comme la réduction des stockages excessifs, des délais et des temps d'attente.

### **3.3 Utilisation du *Lean* pour minimiser les erreurs**

La démarche *Lean* propose différentes méthodes et outils pour améliorer la détection des erreurs et rendre le processus plus explicite. Améliorer la détection des erreurs, relayer ces informations et empêcher ces erreurs de causer des dommages permet d'améliorer la capacité des acteurs à détecter les écarts par rapport aux processus idéaux, améliorant ainsi la fiabilité du processus.

### **3.4 Utilisation du *Lean* pour résoudre des problèmes et gérer le changement**

Une approche en équipe pour résoudre les problèmes crée une compréhension partagée du problème. Comprendre la situation et la manière dont les problèmes sont résolus aide à faciliter l'acceptation des solutions proposées. La compréhension partagée permet donc de nourrir la culture d'amélioration continue et d'apprentissage.

## 4 LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU HOSPITALIER ET LE LEAN

Dans la thèse de Niccolo Curatolo, l'auteur liste les spécificités du milieu hospitalier. Ces spécificités permettent de comprendre en quoi le *Lean* semble particulièrement adapté pour faire face aux grandes caractéristiques du milieu hospitalier. La figure 11 montre l'interaction entre le *Lean* et les cinq caractéristiques (3).

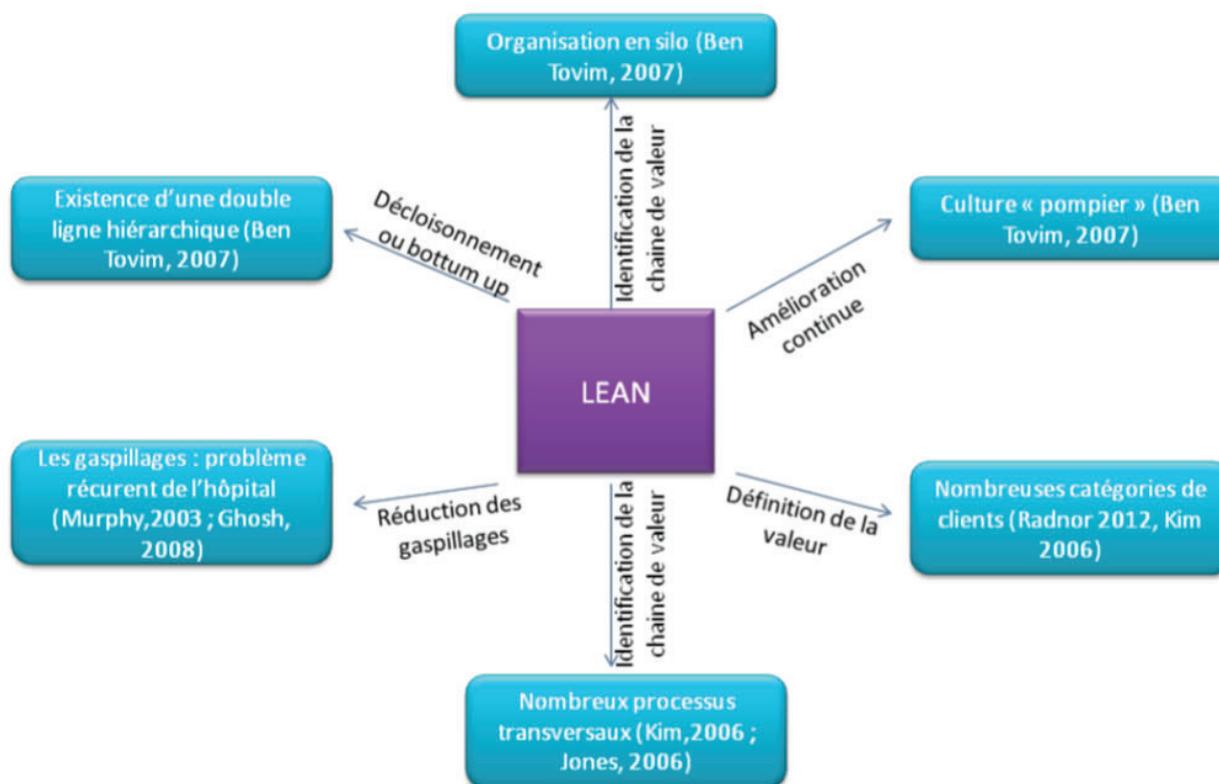


Figure 11. L'interaction entre Lean et les caractéristiques du milieu hospitalier d'après N. Curatolo

- Le gaspillage : L'approche *Lean* cible la suppression de toute forme de gaspillages (transport inutile, stock excessif, mouvement inutile, attente, surproduction, procédure inutile, défaut). Les problèmes concernant les gaspillages sont récurrents à l'hôpital.
- La complexité des processus et de l'organisation : La démarche *Lean* permet d'identifier la chaîne de valeur et de représenter l'articulation entre les différentes étapes de prise en charge. Cette schématisation est très utile pour

les établissements de santé qui ont de nombreux processus transversaux mettant en interaction les différents professionnels de santé, ainsi que les non-professionnels de santé. De plus, l'organisation en silo fonctionnel, où la vision d'un processus s'arrête aux portes de chaque service de l'hôpital, exige une communication et un transfert d'informations efficace entre les différentes unités pour la prise en charge du patient.

- La présence de plusieurs catégories de clients : Un des principes de la démarche *Lean* consiste à définir la valeur pour le client. La particularité en milieu hospitalier réside en la présence de plusieurs clients qui peuvent être externes (patients, payeurs, gouvernement, *etc.*) ou internes (médecins, infirmiers, pharmaciens, *etc.*). Dans ce contexte, la démarche *Lean* permet de rassembler les différentes parties prenantes autour d'un même objectif commun qui est d'optimiser la valeur pour le patient.
- Une double ligne hiérarchique et une hiérarchie verticale : La direction médicale et la direction administrative constituent les deux lignes hiérarchiques à l'hôpital. Et l'organisation au sein de ces deux directions présente une hiérarchie extrêmement verticale. Cette double ligne hiérarchique verticale complexifie fortement les prises de décisions et confère une certaine inertie aux structures hospitalières. La démarche *Lean* centrée sur l'aspect collaboratif et multi-professionnel permet de décroiser cette double hiérarchie et cette organisation verticale.
- La culture « pompier » : La culture « pompier » consiste à trouver une solution et demander à ce qu'elle soit appliquée rapidement afin de résoudre un problème. Le personnel hospitalier est enclin à ce type de résolution de problème efficace sur le court terme en cas d'urgence. Cependant, cela entraîne une résurgence sur le long terme, car la cause racine n'a pas été traitée. La démarche *Lean* qui est basée sur l'amélioration continue permet d'utiliser les outils de résolution de problèmes afin de traiter les problèmes depuis leur origine, et prévoir des plans d'actions en cas d'urgence.

## 5 LA DIFFUSION DU *LEAN HEALTHCARE*

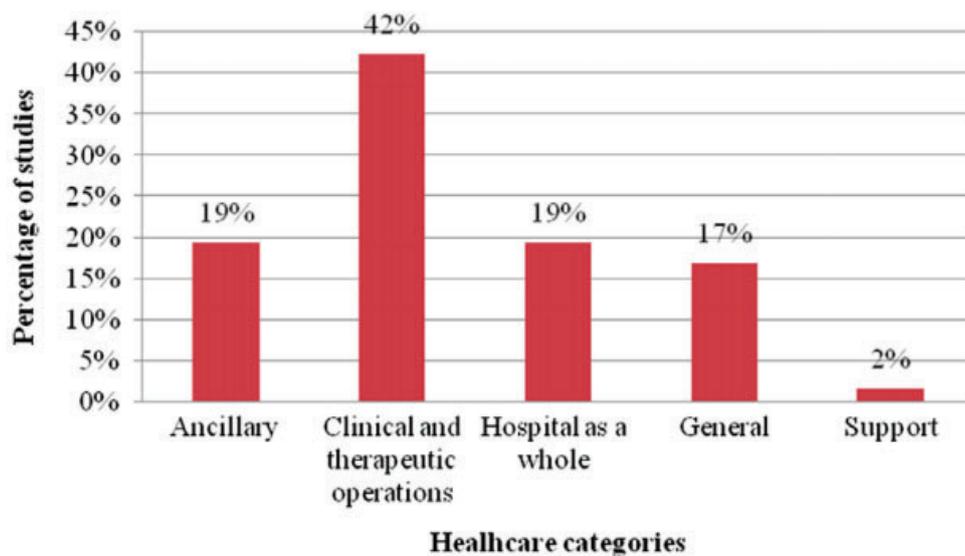
### 5.1 La diffusion dans différents domaines du secteur de la santé

Dans l'étude de L. Costa publiée en 2016, les auteurs font une analyse documentaire de 107 articles afin de mettre à jour les informations existantes sur le *Lean Healthcare* (52). L'objectif de cette étude est de classifier ces articles selon six paramètres : méthode de recherche, pays, domaine de soins de santé, mise en œuvre, outils/méthodes et résultats.

Ils identifient 5 catégories de domaines :

- Services auxiliaires : Ce sont des services de pharmacie, de blanchisserie, de radiologie, d'anesthésie ou encore de laboratoire. Dans ces services, nous pouvons suggérer une certaine similitude avec les opérations manufacturières par leur nature répétitive.
- Cliniques et thérapeutiques : Ce sont des services où nous avons recours aux opérations cliniques et thérapeutiques dans le sens des soins directement liés aux patients. Cela peut être le cas des services d'urgence, des blocs opératoires, des soins infirmiers, de services de pédiatrie, *etc.*
- Hôpital : Il s'agit de l'hôpital dans son ensemble. Dans cette catégorie d'étude, les processus communs à l'hôpital sont étudiés dans leur ensemble.
- Général : Il s'agit des articles qui ne précisent pas le domaine étudié.
- Services supports : Ce sont des services de support et de gestion tels que la finance, les ressources humaines et l'informatique.

Les résultats de l'étude permettent de savoir dans quel domaine le *Lean Healthcare* fait l'objet d'une étude, et ainsi de connaître sa diffusion au sein du secteur de la santé. Les auteurs partagent le résultat sous forme de graphique présenté sur la figure 12.



**Figure 12. Pourcentage d'études par domaine d'opérations de santé d'après L. Costa**

Ce graphique montre qu'un grand nombre d'études concerne le domaine clinique et thérapeutique (42%), comparé aux domaines ayant des activités similaires à la manufacture comme les services auxiliaires (19%) et de supports (2%).

De manière globale, cette étude démontre que la plupart des articles proviennent des applications du *Lean* limitées à des processus spécifiques au sein d'une unité ou d'un département des établissements de santé.

Le pourcentage des études sur l'application de *Lean Healthcare* dans l'ensemble de l'hôpital reste encore faible (19%). Cependant, nous pouvons noter une augmentation du nombre de publications par rapport aux résultats de l'étude menée par Mazzocato *et al.* en 2010 (17).

Les auteurs soulignent également que ce faible pourcentage de mise en application du *Lean* dans l'ensemble de l'organisation ne se produit pas seulement dans le secteur de la santé, mais également dans d'autres secteurs qui ont connu le *Lean* bien avant.

## 5.2 La diffusion géographique à travers le monde

Dans une étude menée par L. Brandao de Souza en 2009 (5), l'auteur y examine plus de 90 articles concernant l'application du *Lean* dans le milieu de la santé. Il démontre que la plupart des applications du *Lean Healthcare* rapportées dans la littérature émanent des États-Unis (57%), du Royaume-Uni (29%) et de l'Australie (4%). Ce résultat est confirmé par une autre étude plus récente publiée en 2015 par Antonio D'Andreamatteo *et al.* (53).

Dans l'étude de L. Costa qui est encore plus récente que les deux dernières, nous remarquons sur la figure 13 que la diffusion du *Lean* reste toujours prépondérante aux États-Unis et au Royaume-Uni (52). Néanmoins d'autres pays comme la Hollande, la Suède, le Canada et l'Inde ont publié des articles entre temps, et ils se positionnent aujourd'hui avant l'Australie.

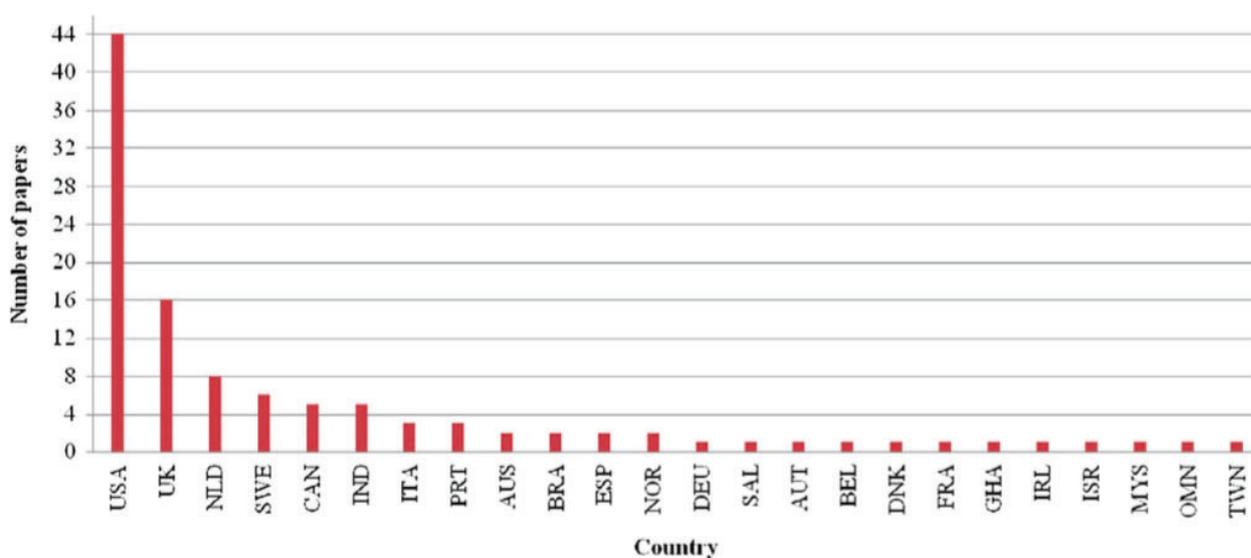


Figure 13. Nombre de publications sur le *Lean Healthcare* par pays d'après L. Costa

### 5.2.1 Les États-Unis

Bien que certains auteurs s'interrogent sur son applicabilité aux établissements de santé, dans une recherche effectuée aux États-Unis par *American Society for Quality* qui est une communauté mondiale de professionnels de la qualité, il ressort que 53% des hôpitaux américains ont adopté la démarche *Lean* (54).

Les deux exemples les plus connus de l'implémentation du *Lean* dans les établissements de santé américains sont :

- Le Virginia Mason Medical Center à Seattle, dans l'État de Washington. Ils commencent l'application des principes du *Lean* en 2002, et construisent un plan stratégique appelé Virginia Mason Production System (VMPS) basé sur le Toyota Production System (TPS). Dans les données récentes, ils annoncent la réalisation d'une marge de 30 millions de \$ sur un revenu total de 934 millions de \$ en 2012, une réduction des coûts de la chaîne d'approvisionnement de 2 millions de \$, une réduction de la distance de marche journalière de 96 km pour l'ensemble du personnel. (55-57).
- ThedaCare dans le nord-est de l'État du Wisconsin. C'est un grand organisme de soins de santé qui comprend 7 hôpitaux, 35 cliniques médicales. Ils mettent en place le ThedaCare Improvement System (TIS), une approche d'améliorations médicales et financières basée sur le *Lean* en 2003. Les résultats sont nombreux. Une augmentation de la productivité de 3% par an en moyenne et chaque amélioration de 1% rapportant un bénéfice d'exploitation de 2,3 millions de \$. En effet, entre 2008 et 2009 ils réalisent une augmentation de la productivité de 10% donc une économie d'environ 25 millions de \$. Une réduction du taux de mortalité due au pontage coronarien de 4% par an (12 décès en 2002) à presque zéro (1 décès en 2009). Ils annoncent également une redirection de 80 équivalents de temps plein sur de nouvelles activités (51,58-60).

### 5.2.2 Le Royaume-Uni

La grande proportion de la présence d'articles britanniques sur l'application du *Lean Healthcare* peut s'expliquer par le développement d'initiatives institutionnelles au niveau national ou régional (51).

En effet, dans le secteur public britannique, 51% des méthodes d'amélioration des activités reposent sur le TPS, dont 35% dans le secteur de la santé (61). Nous pouvons citer l'exemple du NHS (*National Health Service*) qui est sans doute le premier et le plus grand organisme public à adopter le *Lean* dans la pratique de manière globale (62). Nous pouvons prendre l'exemple de *Bolton NHS Foundation Trust* qui a initié l'application du *Lean* au *Royal Bolton Hospital* en 2005. Ils ont réalisé en 2016 une économie de 3,1 millions de £ ainsi qu'une diminution de 37% de la mortalité globale pour les patients adultes (63).

Il est intéressant de noter que les analyses documentaires disponibles sur le *Lean Healthcare* étudient le plus souvent les articles disponibles en anglais. Donc ce grand pourcentage d'articles dans les pays anglo-saxons peut être dû également à ce critère d'inclusion.

Néanmoins, il est vrai que les articles concernant l'application du *Lean* dans les établissements de santé se multiplient d'année en année à travers le monde. Comme défini plus haut, le *Lean Healthcare* est une démarche axée sur les patients, qui se concentre sur l'identification des gaspillages et sur l'amélioration continue par l'élimination des activités à non-valeur ajoutée. Il n'est pas surprenant de constater que les établissements de santé aient adopté le *Lean Healthcare*, car on estime que les gaspillages représentent entre 30% et 50% des dépenses totales de soins de santé (61).

Malgré le nombre réduit de publications disponibles dans le reste du monde, les exemples d'implémentation du *Lean* à l'hôpital se multiplient, gagnent peu à peu l'Europe et notamment la France (64).

### 5.2.3 La diffusion du Lean Healthcare en France

En France, les démarches *Lean* rapportées dans la littérature restent rares comparé aux pays anglo-saxons. Néanmoins, des exemples d'application du *Lean* dans les établissements de santé apparaissent de plus en plus avec le temps. Voici donc quelques exemples trouvés dans la littérature afin de faire un constat sur les études menées en France au tour des applications du *Lean Healthcare*.

Tout d'abord, plusieurs initiatives du *Lean* ont été menées au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Antoine Bécclère situé à Clamart dans la région parisienne :

- Une démarche de résolution de problème en utilisant les outils du *Lean* en 2010 pour améliorer le chemin clinique du patient sous chimiothérapie suivi en hôpital du jour. Ils ont obtenu des résultats positifs : une augmentation progressive de validations médicales anticipées de 15 à 39% entre 2011 et 2012, une meilleure répartition de l'arrivée des patients sur la matinée améliorant la fluidité de prise en charge, et un gain de temps moyen d'une heure pour les patients bénéficiant de validations médicales anticipées par rapport à ceux ne pouvant en profiter (65).
- Au service de réanimation polyvalente, ils ont mis en place le système plein-vide pour une meilleure maîtrise des stocks de médicaments en dotation, en passant d'un flux poussé de commandes à un flux tiré de commandes (64).
- Une cartographie du flux des patients à l'hôpital de jour a été réalisée à partir d'une analyse des processus afin de construire une future clinique ambulatoire regroupant en une unité de lieu une dizaine de parcours d'hôpital de jour. Cette cartographie a permis de réaliser des prises en charge journalières type, afin de générer des données comme les ressources et le temps nécessaire pour chaque activité de prise en charge. Ces données prévisionnelles permettent de dimensionner au plus juste les ressources, que ce soit des ressources matérielles ou humaines (64).
- Un travail d'élaboration et de validation d'une méthode appelé la méthode EPEHo (Equipe Projet d'Excellence Hospitalière) a été réalisé entre 2013 et 2014. Cette méthode EPEHo se base sur la démarche *Lean* et elle a été conçue

pour améliorer les processus métiers en milieu hospitalier. Le processus choisi pour la validation de cette méthode a été le processus de la prise en charge médicamenteuse dans le service de Médecine Aigue et Polyvalente. Les résultats sont positifs et nombreux : une diminution significative des erreurs médicamenteuses lors de la prise en charge médicamenteuse à l'admission, une diminution du risque d'erreur à l'administration des médicaments, une diminution des ruptures de stock des médicaments en dotation, *etc.*(3).

Nous pouvons aussi citer le Centre de Protonthérapie d'Orsay (CPO) de l'Institut Curie qui a démarré un projet *Lean* en 2008. Ils avaient pour objectif de réduire le délai entre la décision de traitement et la première séance de traitement, d'augmenter le nombre de séances de traitement annuelles, et d'engager l'ensemble du personnel dans une dynamique de progrès. Ils obtiennent des résultats positifs : le délai d'attente a été réduit à 8 semaines au lieu de 12 à 13 semaines. Le nombre de séances de traitement annuel a augmenté de 4000 en 2007 à 4500 en 2008 (66).

L'hôpital Bicêtre situé dans la ville de Kremlin-Bicêtre mène un projet d'amélioration de la gestion des stocks au bloc de chirurgie. Ce projet leur a permis de réduire des délais d'approvisionnement, de réduire les gaspillages par la diminution du stock dormant et des péremptions, et de créer de la valeur grâce à l'outil de pilotage mis en place (65).

Le Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Lille a mené plusieurs chantiers *Lean* depuis 2014. Les chantiers sont menés sur plusieurs services de l'hôpital comme la maintenance, l'achat et approvisionnement, l'hôtellerie, les soins de jours ainsi que les secrétariats médicaux de gynécologie et d'obstétrique. Les résultats énoncés sont qualitatifs et quantitatifs. Par exemple, la réduction de la durée de la demande d'intervention de 11 jours à 2,5 jours, l'amélioration des conditions de travail du personnel en charge du service de petit-déjeuner et la satisfaction pour les patients, *etc.* (1).

Le CHU de Strasbourg mène en 2017 un projet du *Lean* au sein de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI), afin d'optimiser le processus de gestion des essais cliniques. Dans ce projet, ils ont évalué la satisfaction client, réalisé la cartographie du processus de gestion d'un essai clinique, identifié les gaspillages afin de stabiliser et d'optimiser le

processus, et enfin révisé un tableau de bord des données d'activité et des indicateurs de qualité du processus. Les résultats sont positifs avec 12 documents revus, 22 créés, 24 gaspillages identifiés et le tableau d'enregistrement des indicateurs révisé (67).

Dans le même esprit, le service pharmacie de l'hôpital de la Croix-Rousse a publié en 2019 une étude concernant une réorganisation de l'activité des essais cliniques, afin d'améliorer et d'harmoniser les pratiques. Ils ont réalisé la description du processus à l'aide d'une cartographie, puis analysé le processus pour identifier les gaspillages et les axes d'améliorations. Sur 38 axes d'améliorations, 10 ont été clôturés, et la réorganisation a permis un remaniement du nombre d'intervenants afin de dégager du temps pharmaceutique, et de diminuer l'hétérogénéité dans les pratiques (68).

Il semblerait que quelques directions hospitalières se soient engagées dans des projets *Lean*, telles que le CHU de Grenoble, le CHU de Saint-Etienne (51), ainsi que les Hospices Civils de Lyon avec un projet d'établissement nommé « Pulsations 2023 » (69), mais les résultats concrets ne sont pas encore disponibles dans la littérature.

# CHAPITRE III. ÉTUDE DE L'APPLICABILITÉ DE LA DÉMARCHE LEAN À LA PUI DE L'HÔPITAL PIERRE GARRAUD

Comme nous avons pu constater dans les deux premières parties de la thèse, la démarche *Lean* offre de nombreux outils et méthodes qui peuvent s'appliquer dans des domaines variés. Il n'existe pas de règles précises pour appliquer la démarche *Lean*, mais en fonction du secteur concerné et de la taille du projet, nous pouvons adapter certaines méthodes et outils de cette démarche qualité dans le but d'optimiser la qualité, la sécurité, le coût, le délai ainsi que les notions éthiques et morales.

Dans la littérature actuelle, l'application du *Lean* dans les établissements de santé à un niveau micro (niveau opérationnel) présente de nombreux résultats satisfaisants. C'est pour cette raison que dans cette troisième partie de la thèse, nous proposons d'étudier l'applicabilité du *Lean* par l'identification de la chaîne de valeur et la suppression des gaspillages pour une activité donnée de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI) de l'hôpital Pierre Garraud.

Nous ouvrons donc cette dernière partie de la thèse avec un premier paragraphe sur le contexte de l'étude comportant la présentation de l'hôpital, des différentes fonctions de la PUI et des personnels du service afin d'aider les lecteurs à saisir le décor et la taille de notre projet. Une partie méthodologie expliquant la logique et l'ordre de la mise en application sera suivie d'une partie résultat et discussion pour mettre en évidence les avantages et la faisabilité.

# 1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

## 1.1 Présentation de l'hôpital Pierre Garraud

L'hôpital Pierre Garraud est un établissement des Hospices Civils de Lyon, qui offre une prise en charge globale des patients âgés avec plus de 300 lits. Il existe deux types de services de médecine du vieillissement : le service de soins de rééducation et réadaptation et le service de soin de longue durée.

### 1.1.1 Service de soin de rééducation et réadaptation

Le service de Soins de Suite et de Réadaptation (SSR) comprend 120 lits et prend en charge les personnes âgées de plus de 65 ans nécessitant des soins médicaux, de la réadaptation et de la rééducation afin de limiter ou prévenir les risques de perte d'autonomie, pour ajuster les traitements des pathologies chroniques.

Les pathologies prises en charge sont les suivantes :

- Fragilités gériatriques, poly-pathologies, symptômes généraux
- Suite d'orthopédie, de traumatologie, de polytraumatismes
- Traitement des plaies
- Cardiologie et pathologies vasculaires
- Gastro-entérologie et chirurgie abdominale
- Infectiologie (sauf infections d'organes)
- Neurologie, maladie neurodégénérative, démence sans trouble du comportement et neurochirurgie
- Nutrition, pathologies endocriniennes et métaboliques
- ORL, ophtalmologie
- Pneumologie médicale et chirurgicale
- Rhumatologie et pathologies de l'appareil ostéo-articulaire
- Urologie néphrologie
- Soins palliatifs
- Cancérologie

### 1.1.2 Service de soins de longue durée-EHPAD

Le service de Soins de Longue Durée (SLD) offre un hébergement médicalisé de 125 lits dont 10 lits d'Unité d'Hébergement Renforcée (UHR) à destination des personnes atteintes de maladie d'Alzheimer ou apparentées. Dans le cadre du plan de restructuration des HCL, un nouveau bâtiment est en cours de construction pour accueillir les activités long séjour de l'hôpital Antoine Charial en 2021. L'hôpital Pierre Garraud comptera alors 305 lits de SLD.

## 1.2 **Présentation de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI)**

### 1.2.1 Les activités de la PUI

Les activités de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI) de l'hôpital Pierre Garraud sont :

- Approvisionnement des unités de soins en produits pharmaceutiques
- Dispensation Individuelle Nominative (DIN) pour l'hôpital Pierre Garraud, l'hôpital Antoine Charial et l'hôpital Frédéric Dugoujon
- Avis spécialisés en interactions médicamenteuses et pharmacocinétique
- Avis spécialisés en adaptation de posologie
- Pharmacovigilance, matériovigilance
- Préparations magistrales
- Participation à l'enseignement hospitalier des étudiants

### 1.2.2 L'équipe et les missions de chacun

L'équipe de la PUI est composée de trois pharmaciens adjoints, deux praticiens attachés, un interne et neuf Préparateurs en Pharmacie Hospitalière (PPH)

Les pharmaciens et les internes se partagent les missions suivantes :

- Analyse des ordonnances
- Suivi des modifications de prescriptions
- Adaptation de posologie
- Validation pharmaceutique des opérations de préparation et conditionnement
- Mise à jour de dotation

- Réception de gaz médicaux
- Réunion de pilotage
- Communication avec différents intervenants
- Pharmacovigilance et retrait de lot ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament)

Les préparateurs ont pour missions :

- Validation des demandes d'approvisionnement des services et commande de fournisseurs extérieurs
- Réception et validation de commande
- Gestion des litiges
- Gestion des stocks
- Préparation de piluliers pour la DIN
- Reconditionnement
- Dispensation et gestion des stupéfiants
- Préparations magistrales
- Réponses aux questions des services

### 1.3 Les initiatives de projets *Lean* au sein de la PUI

D'après la thèse de E. Hugues publiée en 2019, un projet du *Lean* a déjà été mis en place au sein de la PUI. Il s'agissait de plusieurs chantiers 5S optimisant l'espace de travail afin d'améliorer les conditions de travail. Ces chantiers d'organisation et d'aménagement ont été réalisés dans le bureau des pharmaciens et des internes, le préparatoire et dans différentes unités de soins de l'hôpital. Les résultats se sont avérés satisfaisants.

## 2 Objectif

Compte tenu de nombreux résultats positifs et prometteurs reportés dans la littérature concernant l'adaptabilité du *Lean* en milieu hospitalier, l'objectif de l'étude est d'évaluer l'applicabilité de l'approche *Lean* à travers l'identification d'une chaîne de valeur ainsi que la chasse aux sept gaspillages pour une activité donnée de la PUI.

## 3 Méthodologie

### 3.1 Présentation du projet à l'ensemble de personnel

Afin de présenter le projet ainsi que son avancement à l'ensemble de l'équipe de la PUI, trois présentations sont prévues à des moments différents. Une première présentation a été réalisée au début du lancement pour annoncer l'objectif de l'étude ainsi que les notions importantes du *Lean* telles que les gaspillages et la valeur ajoutée. Une deuxième présentation a servi à faire un point sur l'état d'avancement du projet et la dernière pour faire un retour d'expérience et clôturer la fin de l'étude.

### 3.2 Choix de l'activité

#### 3.2.1 *Classification des problèmes par activité*

Pour choisir l'activité sur laquelle nous voulons appliquer le principe de chasse aux gaspillages, il est apparu nécessaire d'avoir l'avis des professionnels du terrain.

Un questionnaire recueillant des problèmes et dysfonctionnements a été distribué (cf. Annexe 12). Les entretiens individuels ont été réalisés pour clarifier les détails recueillis sur les questionnaires. Les éléments recueillis ont été classés en famille d'activité sous forme de tableau.

#### 3.2.2 *Hiérarchisation et sélection de l'activité pour le projet Lean*

Pour hiérarchiser les informations recueillies dans le questionnaire par ordre de priorité, le diagramme de Pareto a été construit. Les résultats du diagramme ont été partagés et discutés avec les professionnels concernés permettant la sélection d'une activité.

### 3.1 Analyse de l'activité et de ses étapes

#### 3.1.1 *Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud*

Avant de détailler toutes les étapes de l'activité sélectionnée (DIN= Dispensation Individuelle Nominative), il m'a semblé judicieux de comprendre le circuit du médicament dans sa globalité de la réception jusqu'à l'administration. Nous pourrions

ainsi situer la DIN dans le circuit et délimiter la zone d'étude qui fera l'objet de notre projet.

### 3.1.2 L'activité de Dispensation Individuelle Nominative (DIN) à l'hôpital Pierre Garraud

Dans ce paragraphe, la définition générale de la DIN est annoncée et nous verrons comment cette activité est réalisée à l'hôpital Pierre Garraud en terme d'organisation.

### 3.1.3 Identification des étapes de la DIN

Une fois le circuit global connu, toutes les étapes de l'activité de la DIN peuvent être décortiquées grâce à l'outil précédemment présenté : le Value Stream Mapping (VSM). La démonstration sur la réduction de temps de DIN n'étant pas notre objectif, la ligne de temps permettant de distinguer les temps à valeur ajoutée et les temps à non-valeur ajoutée ainsi que les *lead time* ne seront pas indiqués. Cette cartographie a pour but de servir de base pour identifier les gaspillages.

## 3.2 **Identification des gaspillages, leurs causes et les actions correctives**

L'étape d'identification des gaspillages a été réalisée en deux temps. Tout d'abord par une observation du point de vue extérieur puis par un échange avec les professionnels directement concernés par l'activité. Les données recueillies par ces deux méthodes ont été classées par type de gaspillage et mises en évidence pour une comparaison et pour analyser leur complémentarité.

La recherche des causes et des actions d'améliorations pour chaque gaspillage identifié s'est faite par des réunions de Brainstorming. L'objectif des deux séances et les règles à respecter ont été annoncés au début de la séance et un panneau de visualisation a été placé au milieu pour que les participants puissent se situer à chaque étape de l'activité.

## 4 RÉSULTATS

### 4.1 Choix de l'activité pour le projet *Lean*

#### 4.1.1 *Classification des problèmes par activité*

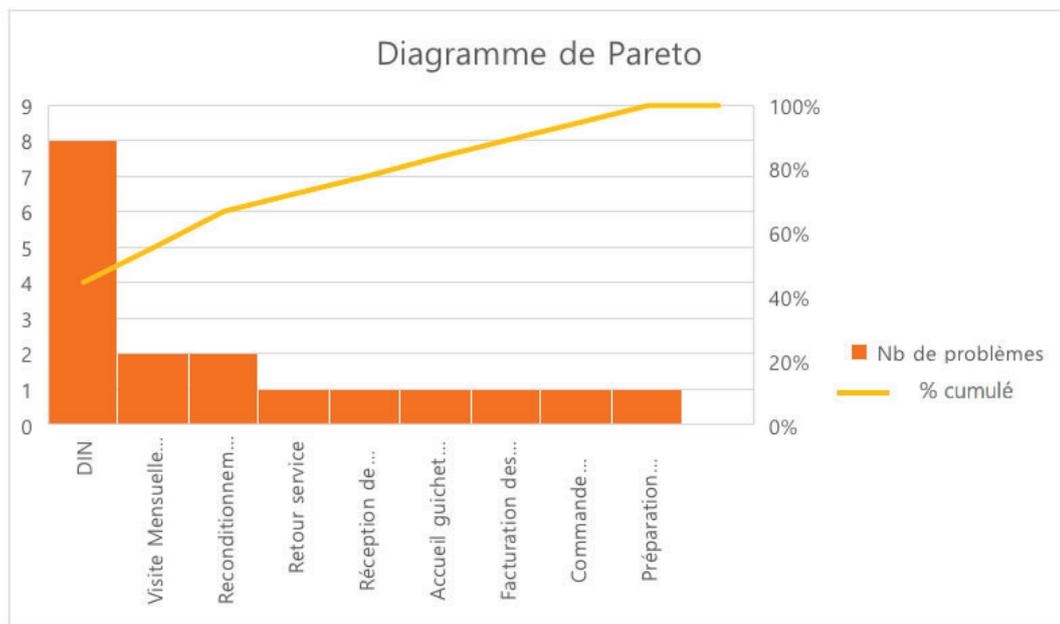
Le premier questionnaire a permis de recueillir les problèmes rencontrés au quotidien. Il a été rempli majoritairement par les préparateurs. Les problèmes classés par activité sont présentés dans le tableau 7.

**Tableau 7. Classification des problèmes recueillis par activité**

Activité	Problèmes rencontrés
<b>Préparation hospitalière</b>	Manque de matériel (balance, imprimante) pour certaines préparations dont les gélules de mélatonine. La préparation est faite à l'hôpital de la Croix-Rousse
<b>Commande</b>	Utilisation de fiche papier au lieu de préconisation de commande
<b>Facturation des commandes</b>	La facturation des commandes sur Pégase. Le logiciel est complexe et les préparateurs ne sont pas formés
<b>Accueil guichet-appels téléphoniques</b>	L'accueil guichet et les appels sont gérés par le préparateur de garde qui arrive plus tard le matin. Les autres préparateurs doivent assurer ces tâches le temps que ce dernier arrive
<b>Réception de commande et rolls</b>	Trier par unité de soin les multi-rolls des dispositifs médicaux qui arrivent de la pharmacie centrale
<b>Retour</b>	Les retours des produits qui ne sont pas utilisés arrivent de manière aléatoire dans les sachets, piluliers, etc
<b>Reconditionnement</b>	Attendre une autre personne pour le double contrôle avant de lancer le reconditionnement La retranscription des informations sur la fiche de traçabilité alors que la boîte comportant les mêmes informations est agrafée
<b>Visite mensuelle des services</b>	Manque d'ordinateur pour contrôler le stock de produits en cours d'utilisation dans les unités de soins Ne pas avoir les clés des armoires et attendre qu'un infirmier soit disponible
<b>Dispensation Individuelle Nominative</b>	Mettre injectables/solution buvable/comprimés que les services peuvent commander directement sur KMS Écrire sur fiche de liaison, classeur, ordinateur et plan de prise si médicament non découpable Pas de code de référence sur Easily donc sortie manuelle de stock physique sur Gildas Changer le code de référence sur Easily si changement de marché Mettre les contre-étiquettes Trier les retours Les piluliers arrivent dans un mauvais état Pas d'uniformisation entre les postes de cueillette

#### 4.1.2 La sélection de l'activité pour le projet Lean

Afin d'illustrer les activités en fonction du nombre de problèmes réclamés, nous procédons à la construction d'un diagramme de Pareto représenté sur la figure 14. Le diagramme de Pareto est généralement utilisé pour identifier sur quelles causes agir en priorité pour un problème donné. Dans le cadre de notre étude, ce diagramme sera utilisé pour mettre en évidence l'activité qui aura la priorité sur les autres de par son nombre de problèmes réclamés.



**Figure 14. Diagramme de Pareto-Recueil des problèmes à la PUI**

D'après le diagramme, nous remarquons que l'activité de la Dispensation Nominative Individuelle (DIN) a recueilli le plus de problèmes avec 8 réclamations. Le reste des activités ont recueilli entre 1 et 2 réclamations. Étant donné que plusieurs activités présentent le même nombre de problèmes, le diagramme ne permet pas la hiérarchisation entre elles, mais de constater que la DIN a la priorité sur les autres activités. Ce résultat est transmis et discuté avec les préparateurs et le pharmacien. En effet, de par le temps consacré et la technicité, la DIN est l'activité majeure de la PUI. Elle est indispensable à la survie des patients et peut avoir des conséquences importantes sur la qualité des soins et la sécurité des patients. Le nombre de signalements ainsi que le caractère indispensable de cette activité permet donc de choisir la DIN pour la suite du projet.

## 4.2 Analyse de l'activité et de ses étapes

### 4.2.1 Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud

Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud est représenté sur la figure 15. À partir des prescriptions réalisées par les médecins ou internes dans les unités de soin, la PUI a la charge de vérifier les ordonnances et de préparer les traitements correspondant à chaque patient.

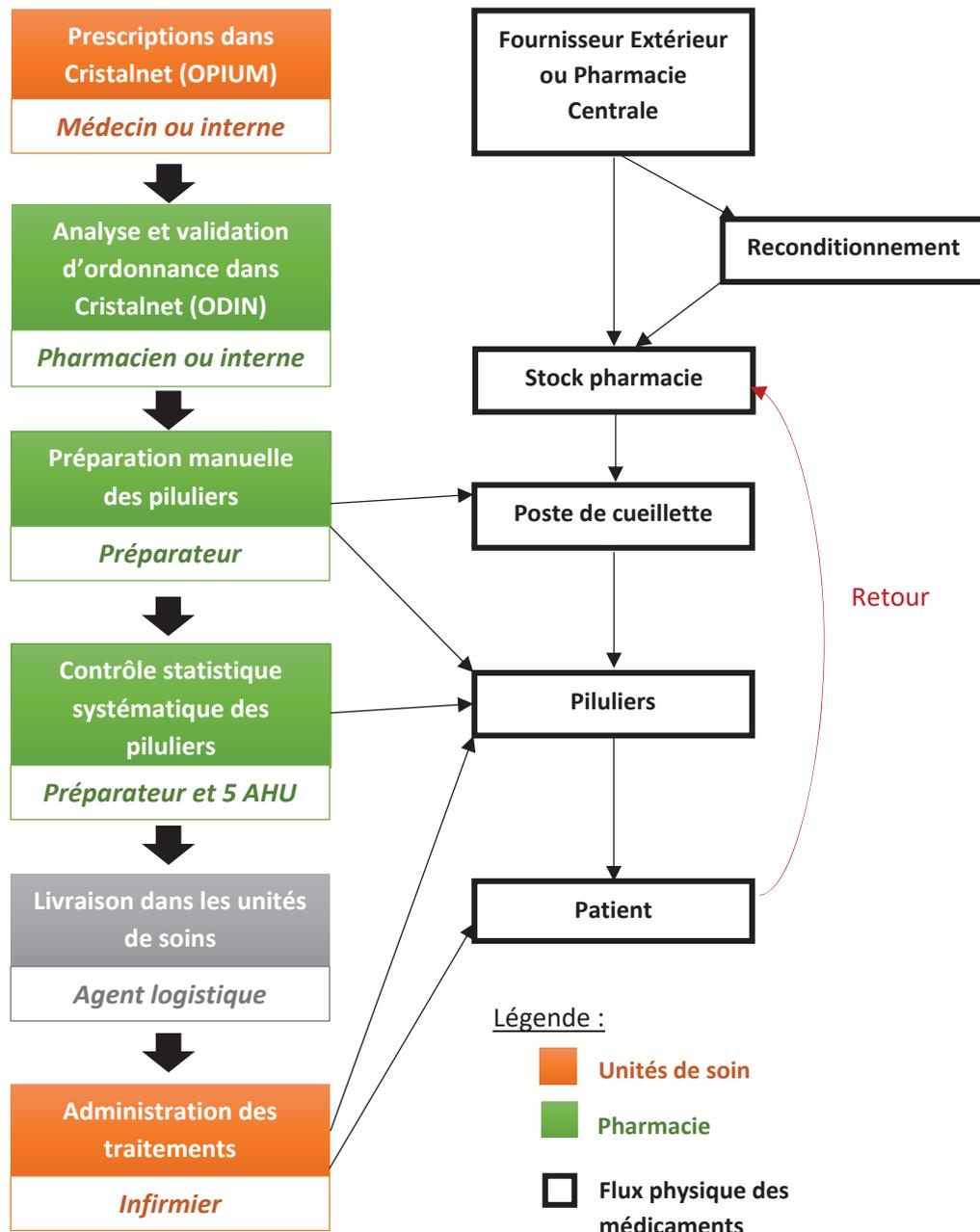


Figure 15. Le circuit du médicament à l'hôpital Pierre Garraud (adaptation à partir de la procédure interne)

#### 4.2.2 L'activité de Dispensation Individuelle Nominative (DIN) à l'hôpital Pierre Garraud

Dans les établissements de santé, l'acte de dispensation peut être fait par plusieurs modes organisationnels. À l'hôpital Pierre Garraud, c'est la Dispensation Individuelle Nominative (DIN) qui est la plus représentative.

La DIN consiste à préparer les médicaments pour chaque patient, si possible prise par prise selon une périodicité variable définie (journalière, hebdomadaire, *etc.*).

Les prescriptions sont générées par les médecins et analysées par les pharmaciens avant le lancement de la cueillette. Les médicaments sont répartis dans un dispositif de dispensation appelé pilulier, étiqueté au nom du patient. Cet acte de cueillette peut être fait par les robots ou manuellement par les préparateurs comme à l'hôpital Pierre Garraud. Les sept piluliers de la semaine sont regroupés sur un plateau placé dans le chariot correspondant à l'unité de soin du patient (voir figure 16).



**Figure 16. Le pilulier et le chariot d'une unité de soins**

La PUI assure la DIN pour 12 unités de soins (323 lits) de l'hôpital Pierre Garraud (PG), pour 1 unité de soins pour l'hôpital Frédéric Dugoujon, et pour 5 unités de soins (150 lits) de l'hôpital Antoine Charial qui a pour projet un regroupement au site de PG en 2021. La préparation des piluliers est effectuée de manière hebdomadaire pour les 13 unités de SLD et de manière bihebdomadaire pour les unités de SSR en raison de changements de traitement plus fréquents.

### 4.2.3 Identification des étapes de la DIN

Pour schématiser chaque étape de la DIN, un VSM est réalisé afin d'avoir une vue sur l'ensemble du processus depuis la réception des prescriptions jusqu'à la livraison des chariots de piluliers. La figure 17 trace essentiellement les étapes qui sont à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée inévitable. Les tâches à non-valeur ajoutée évitables ne figureront pas sur la carte afin de ne mentionner que les étapes essentielles à la réalisation de cette activité. Néanmoins, elles seront mentionnées au moment de l'identification des gaspillages. L'activité de la DIN commence par une analyse de la prescription par les pharmaciens ou internes. Cette première étape ne fera pas l'objet de notre étude de par son caractère « indépendant » du reste des étapes. Une fois les prescriptions validées, les préparateurs vérifient la présence de tous les traitements sur les plans de prise et les intègrent avant de lancer l'impression.

L'état des chariots est rapidement contrôlé et les plans de prise de chaque patient sont posés sur le plateau correspondant. Les préparateurs prennent le plan de prise et le plateau correspondant sur leurs postes de cueillette. Les retours dans les piluliers sont récupérés et réutilisés tout au long du remplissage des piluliers. Une fois que tous les piluliers sont remplis, les préparateurs valident la dispensation et ajustent le stock pour les produits retours qu'ils ont utilisé. Les logiciels comme *Easily* ou *Cristal-net* sont utilisés en fonction de l'hôpital concerné. Ces logiciels permettent de suivre et de partager le dossier patient informatisé entre les différents professionnels de santé de l'hôpital.

Quand les chariots des piluliers sont préparés, un contrôle statistique est effectué sur un pilulier par plateau afin de garantir la conformité. En cas d'erreur, l'intégralité du plateau est vérifiée et toutes les données sont enregistrées de manière systématique. Les chariots sont mis au départ et les plans de prises sont conservés dans les classeurs dédiés.

Il est tout de même important de souligner qu'une fois les chariots partis de la pharmacie, les préparateurs ont d'autres tâches comme l'ajustement des stocks de retours qui n'ont pas été utilisés, le remplissage de poste de cueillette et la validation de stock informatique sur Gildas qui est un logiciel de gestion des stocks.

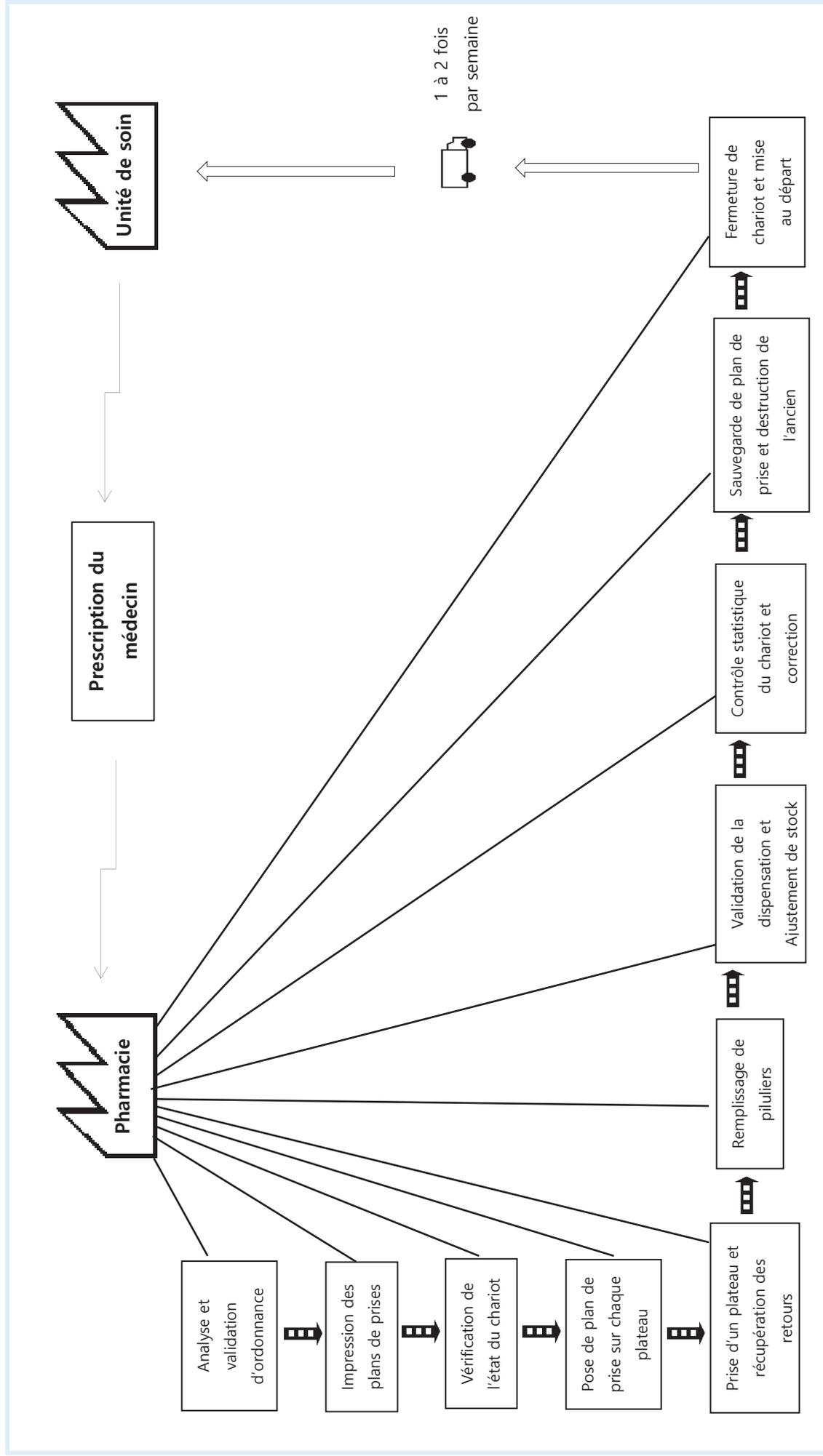


Figure 17. Le Value Stream Mapping du processus de Dispensation Individuelle Nominative

### 4.3 Identification des gaspillages, leurs causes et les actions préventives ou correctives

Pour recueillir un maximum de gaspillages, l'identification s'est faite en deux temps. Tout d'abord par une observation de l'activité pendant trois demi-journées par une personne tierce ne pratiquant pas l'activité de la DIN. Ensuite par deux séances de brainstorming avec les professionnels qui sont directement liés à l'activité de la DIN. Les deux séances ont également servi à échanger sur tous les gaspillages identifiés, leurs causes et les actions d'améliorations.

#### 4.3.1 L'organisation du Brainstorming

La première séance s'est déroulée en présence de 5 préparateurs. Elle a permis d'identifier les gaspillages des 5 premières étapes de l'activité ainsi que leurs causes et les actions d'améliorations. De la même manière, les 5 étapes restantes ont été vues pendant la deuxième séance en présence de 5 préparateurs et un pharmacien. Chaque séance a duré environ 1 heure.

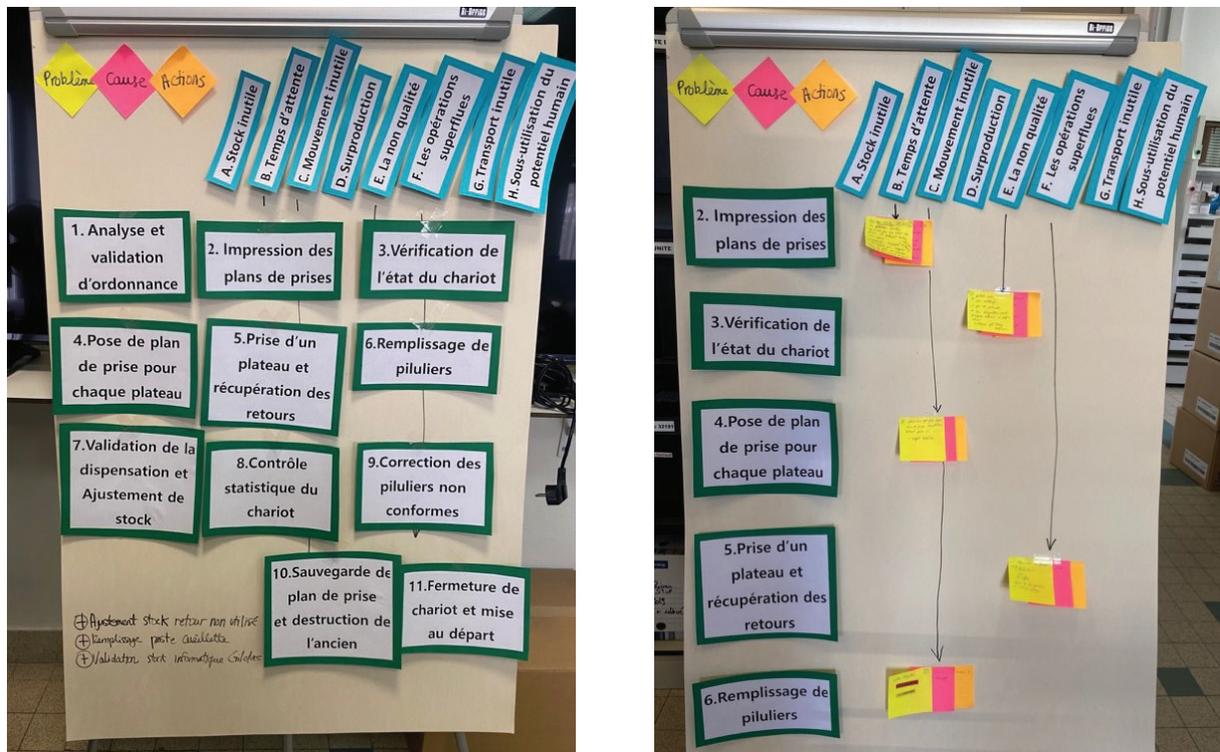


Figure 18. Panneau de visualisation-étapes et recherches de gaspillages et d'améliorations

#### 4.3.2 Identification des gaspillages et des causes racines

Le tableau récapitulatif (cf. tableau 8) nous offre une vue d'ensemble sur les gaspillages identifiés, le type de gaspillage ainsi que les causes qui ont provoqué ces gaspillages. Un travail de tri et de validation par l'ensemble de l'équipe a été effectué en amont de sa construction.

Il existe plusieurs points qui peuvent être soulignés pour l'interprétation du tableau.

Tout d'abord, il est intéressant de constater que la plupart des tâches n'ajoutant pas de valeur (=gaspillages) peuvent générer plusieurs types de gaspillages. Prenons l'exemple du premier gaspillage du tableau 8 : « *Certains médicaments n'apparaissent pas dans le plan de prises donc vérification avant l'impression* ».

Cette tâche de vérification ligne par ligne, va exiger un travail supplémentaire générant un « *temps d'attente* » au préparateur qui a la charge d'imprimer les plans de prises de chaque patient. Parmi ces nombreuses lignes de médicaments et de patients, il est possible que le préparateur ne remarque pas la différence entre la prescription de base et le plan de prise correspondante menant à un autre type de gaspillage qui est la « *non-qualité* ».

Un deuxième point intéressant est la complémentarité des deux méthodes d'identification de gaspillages ; l'observation par personne tierce et le brainstorming avec les professionnels directement concernés. Nous pouvons constater que sur les 12 gaspillages identifiés, seulement 5 sont communs aux deux méthodes d'identification et les 7 restants ont été trouvés soit par l'observation soit par le brainstorming.

Un dernier point à souligner est l'apparition de deux gaspillages partageant la même cause racine bien qu'ils soient observés dans des étapes différentes de DIN.

C'est le cas de la désynchronisation au niveau du référencement au livret qui génère deux gaspillages différents à l'étape de « *l'impression des plans de prise* » et de « *remplissage du pilulier* ». En effet, les Hospices Civils de Lyon (HCL) possèdent un livret commun. Quand il y a un changement de marché pour un médicament, son référencement ne peut se réaliser que quand les stocks de l'ancien marché atteignent un certain seuil dans tous les hôpitaux. Si le référencement au livret commun n'est pas effectué, le nouveau médicament n'apparaît pas dans les logiciels de l'hôpital, donc cela génère des tâches supplémentaires.

**Tableau 8. Gaspillages et causes identifiés pour chaque étape de DIN**

Étapes	Type de gaspillage	Identifié par		Gaspillages	Causes
		Obs	Brain		
Impression des plans de prises	Temps d'attente		X	Certains médicaments n'apparaissent pas dans le plan de prises donc vérification avant l'impression	Désynchronisation d'inscription au livret lors de changement de marché
	Non-qualité	X	X	Les plateaux arrivant des unités de soins sont sales	Pas de nettoyage des piluliers
Vérification de l'état du chariot	Non-qualité		X	L'identification du patient sur l'étiquette du pilulier est difficile	L'usure des étiquettes dans le temps pour les patients en long séjours
Pose de plan de prise sur chaque plateau	Mouvements inutiles	X	X	Aller chercher les informations pour les piluliers qui manquent ou pour les plans de prises qui manquent	Les informations concernant l'entrée, la sortie ou l'arrêt de traitement du patient ne sont pas transmises à la pharmacie
Prise d'un plateau et récupération de retours	Opération superflue	X	X	Les retours sont posés sur le chariot de manière aléatoire	Pas de caisse dédiée aux produits retours
	Mouvements inutiles	X	X	Certaines plaquettes (blisters) ont besoin d'être coupées par les ciseaux	Blisters mal prédécoupés
Remplissage des piluliers	Mouvements inutiles	X	X	Se déplacer pour aller chercher les médicaments qui ne sont pas présents sur le poste de cueillette	Espace de stockage limité sur le poste de cueillette et distance avec les autres zones de stockage
	Mouvements inutiles	X		Aller déposer la fiche produit en pleine préparation de piluliers pour une commande	Pas de préconisation de commande
	Sous-utilisation de compétence		X	Mettre les contre-étiquettes ½ comprimé ou ¼ comprimé	Tous les dosages prescrits ne sont pas en stock pharmacie
	Temps d'attente	X	X	Saisie manuelle de code de référence sur Easily et sortie manuelle de stock informatique sur Gildas	Désynchronisation d'inscription au livret lors de changement de marché
Contrôle statistique et correction	Non-qualité		X	Se tromper de place du médicament présent sur le poste de cueillette	Pas d'uniformisation des postes de cueillette
	Opération superflue		X	Le nombre de piluliers contrôlés est moins important pour certains unités de soins	Pas de révision de la méthode de contrôle

### 4.3.3 Identification et validation des actions d'améliorations

L'échange entre les préparateurs et le pharmacien a permis de générer plusieurs propositions d'améliorations. Leur nombre est représenté sur le tableau 9 et le détail des propositions en fonction des causes identifiées est présenté en annexe 13.

D'après le tableau 9, nous pouvons constater que la totalité des gaspillages identifiés ont eu des propositions d'action d'améliorations. Toutes les propositions sont étudiées en fonction de leur faisabilité à l'échelle de la pharmacie et validées par l'ensemble de l'équipe pour la suite du projet.

**Tableau 9. Le nombre d'actions d'améliorations proposées et validées par gaspillage**

Étapes	Gaspillages	Nbr actions d'amélioration proposées	Nbr actions d'amélioration validées
<b>Impression des plans de prises</b>	Certains médicaments n'apparaissent pas dans le plan de prises donc vérification avant l'impression	3	1*
<b>Vérification de l'état du chariot</b>	Les plateaux arrivant des unités de soins sont sales	3	1
	L'identification du patient sur l'étiquette du pilulier est difficile	2	1*
<b>Pose de plan de prise sur chaque plateau</b>	Aller chercher les informations pour les piluliers qui manquent ou pour les plans de prises qui manquent	2	1*
<b>Prise d'un plateau et récupération de retours</b>	Les retours sont posés sur le chariot de manière aléatoire	3	1
<b>Remplissage des piluliers</b>	Certaines plaquettes (blisters) ont besoin d'être coupées par les ciseaux	2	1
	Se déplacer pour aller chercher les médicaments qui ne sont pas présents sur le poste de cueillette	1	0
	Aller déposer la fiche produit en pleine préparation de piluliers pour une commande	1	1*
	Mettre les contre-étiquettes ½ comprimé ou ¼ comprimé	3	1
	Saisie manuelle de code de référence sur Easily et sortie manuelle de stock informatique sur Gildas	2	1*
	Se tromper de place pour le médicament présent sur le poste de cueillette	1	1*
<b>Contrôle statistique et correction</b>	Le nombre de piluliers contrôlés est moins important pour certaines unités de soins	1	1

Sur les 12 gaspillages identifiés, 11 gaspillages (91%) pourront faire l'objet d'une action corrective. Le seul gaspillage que ne poursuivra pas le projet est « *se déplacer pour aller chercher les médicaments qui ne sont pas présents sur le poste de cueillette* ». En effet, ces déplacements, identifiés pendant le phase d'observation par une personne tierce, n'ont pas fait l'unanimité quant à leur assimilation à un gaspillage. Les personnels validant ces déplacements comme un gaspillage ont proposé une action corrective, mais elle a été jugée non efficace par la majorité de l'équipe.

Parmi les 11 actions correctives validées par l'ensemble de personnel, 4 ont déjà été mises en place (nombre avec étoile noire) et 2 sont communes aux deux gaspillages à des étapes différentes (nombre avec étoile rouge). Dans le premier cas de figure, les actions n'apparaîtront pas sur le tableau de planification qui va suivre au paragraphe suivant, et dans le dernier cas, elle apparaîtra qu'une seule fois sur le tableau pour éviter la répétition.

#### 4.3.4 Création d'un tableau de planification des actions correctives

Pour accompagner le personnel dans la planification des actions, un tableau validée a été construit répertoriant toutes les tâches à mettre en place pour chaque amélioration (cf. tableau 10). Ce dernier a été mis à disposition dans la salle de travail invitant le personnel à prendre connaissance de ces tâches et à se désigner comme personne responsable ayant la charge de mener à bien la suppression du gaspillage concerné.

**Tableau 10. Actions d'améliorations par étape et planification**

Gaspillages observés	Actions correctives	Responsables	Date prévue de mise en œuvre
<b>Perte de temps</b> générée par la désynchronisation d'inscription au livret lors de changement de marché	Faire remonter le problème avec des arguments concrets Proposition de solution : un livret thérapeutique propre à Pierre Garraud		
<b>Non-qualité</b> générée par les piluliers sales arrivant des services des soins	Vérifier l'existence d'une procédure pour le nettoyage des piluliers Contacter le service hygiène pour avancer sur le sujet (précision sur qui doit nettoyer, à quelle fréquence, etc)		
<b>Opération superflue</b> sur la gestion des retours qui arrivent des services	Mise en place de caisse fermée sur chaque chariot pour les envois et retours produits		
<b>Mouvements inutiles</b> observés à cause des blisters qui sont mal prédécoupés	Lister les blisters qui sont mal prédécoupés et comparer avec les autres génériques (possibilité de commander une boîte à l'OCP) Faire la demande de changement auprès de la pharmacie centrale Se renseigner s'il est possible d'intégrer ce détail sur le cahier des charges des marchés publics		
<b>Mouvements inutiles</b> observés pour les comprimés à contre-étiqueter	Recenser les médicaments qui sont souvent contre-étiquetés et chercher s'il existe des conditionnements au dosage correspondant Demander l'inscription au livret thérapeutique		
<b>Sur-qualité</b> lors du contrôle statistique des chariots	Étudier si la méthode de contrôle statistique en fonction des unités est toujours adaptée		

## 5 DISCUSSION

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'applicabilité de l'approche *Lean* à travers l'identification d'une chaîne de valeur ainsi que la chasse aux sept gaspillages pour une activité donnée. Les résultats observés sont le fruit de 5 interventions d'une durée de 2 à 3 jours entre septembre 2020 et février 2021.

Dans le cadre de notre projet, plusieurs points ont pu être relevés concernant la mise en application de la méthode ainsi que les résultats obtenus et attendus en fonction de la phase de la méthode.

La première phase qui recense les problèmes et priorise une activité a permis d'établir un diagnostic sur l'ensemble des activités réalisées par les préparateurs à la PUI. Un simple questionnaire anonyme a permis finalement de donner la voix aux personnels du terrain, des plus timides jusqu'aux plus expressifs. En effet, recueillir des problèmes qui sont perçus par les acteurs directement concernés par l'activité est crucial dans le traitement des données, puisque nous observons que la plupart des problèmes relevés sont liés, de manière plus au moins directe, à un gaspillage qui affecte une activité.

La description de l'activité par une approche processus s'est révélée applicable. Identifier la chaîne de valeur et construire sa cartographie a permis de distinguer les tâches à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée afin de dresser un premier diagnostic des points à améliorer sur l'activité. Ce constat est également confirmé par l'étude menée à l'hôpital de la Croix-Rousse (68). Il est aussi important de souligner que dans notre cas d'étude, la construction de la cartographie nous a également permis de témoigner de la complexité de l'articulation entre les différents processus.

En effet, la prise en charge d'un patient à l'hôpital est caractérisée par de nombreux processus transversaux faisant intervenir différents professionnels (51). De ce fait, malgré le caractère indépendant d'une activité propre à la pharmacie, les étapes interagissent et sont impactées par d'autres processus de l'hôpital, mais également du groupement hospitalier. Cette présence de multiples processus transversaux aura un réel impact lors du passage aux actions d'améliorations, car nous nous

rendons compte que la plupart des actions correctives ayant une étiquette « difficilement réalisable », nécessitent de démarcher les autres services de l'hôpital, voire les structures externes à l'hôpital.

La phase d'identification de gaspillages par le brainstorming a joué un rôle de catalyseur dans la synergie des réflexions des acteurs et a permis de générer des idées concernant le gaspillage et les actions d'amélioration. Cette phase a été largement facilitée par la force de proposition des personnels ayant la volonté d'améliorer la qualité de soins et l'environnement de travail. En effet, l'un des objectifs du *Lean* est de faire de chaque membre du personnel un « résolveur de problème ». Dans notre cas, le personnel ayant déjà cet état d'esprit, cela a permis de déterminer rapidement plusieurs pistes d'actions d'amélioration dans l'objectif d'éliminer les gaspillages siégeant dans le processus depuis un certain temps, mais qui par habitude sont exclus de toute amélioration envisagée.

Dans notre étude, peu d'outils *Lean* ont été utilisés. Bien que certaines publications témoignent de la mise en place du *Lean* essentiellement par l'utilisation de la boîte à outils du *Lean* (20), notre objectif était d'adapter en fonction des besoins du terrain, et de choisir celui qui permet soit de mener une réflexion plus approfondie, soit de valider notre façon d'appréhender sur une problématique donnée. Le choix des outils ne s'est pas avéré évident, cependant l'utilisation des outils utilisés dans cette étude s'est faite de façon spontanée et naturelle.

Le premier outil utilisé est le diagramme de Pareto. Il a permis, dans notre cas de figure, de recenser l'activité qui a suscité le plus de réclamations quant à des dysfonctionnements et de problèmes. Étant donné la taille de notre étude portant sur un petit effectif, le nombre de problèmes recueillis n'a pas pu être représentatif pour hiérarchiser et prioriser toutes les activités en fonction du nombre de réclamations. Cet outil, généralement utilisé pour séparer les problèmes « essentiels » des problèmes « mineurs », est largement retrouvé dans la littérature et souvent adopté dans la phase d'analyse de la démarche *Lean* (70–72).

La cartographie des flux de valeurs qui a permis la compréhension du processus de DIN est l'un des outils les plus utilisés lors d'un projet *Lean* en milieu hospitalier (17). Malgré l'avantage de cet outil permettant de décortiquer étape par étape une

activité donnée et de visualiser l'ensemble des tâches à valeur ajoutée, nous redoutons la facilité de transposition et d'utilisation à une petite échelle d'un service où les professionnels ne sont pas forcément formés pour initier et utiliser les outils avec discernement. En effet, la construction de la cartographie demande une connaissance au préalable des notions du *Lean*, et l'identification et la validation de chaque étape peuvent être perçues comme chronophages par le personnel.

Il aurait été possible de pousser plus loin la réflexion sur quelques gaspillages observés avec l'utilisation d'autres outils *Lean*. Par exemple, pour les gaspillages de type « mouvements inutiles » dans l'étape du remplissage des piluliers, un diagramme spaghetti aurait pu être utilisé pour observer la trajectoire de chaque personnel, afin de réfléchir à un aménagement de l'espace ou à une adaptation de méthode pour générer moins d'interruptions et de déplacements pendant le remplissage des piluliers. Ces déplacements étant sources d'insatisfaction pour un petit nombre de personnel, une action d'amélioration demandant un changement de pratique a été proposée, mais refusée par la majorité du personnel. Pour certains, ces déplacements n'étaient pas perçus comme des gaspillages et pour d'autres, une résistance au changement de pratique a été observée.

De par ses outils et de sa méthode, le principe du *Lean* semble être applicable pour des processus identifiables dont les dysfonctionnements et leurs causes sont partagés par tous. Quelques études menées dans les pharmacies hospitalières françaises confirment également son applicabilité ainsi que les résultats sur le court terme (67,68). Pour l'instant, il est difficile de trouver des retours d'expériences avec des résultats sur le long terme sur des études de taille semblable à la nôtre. Comme nous avons vu dans le deuxième chapitre de la thèse, les résultats sur le long terme sont plus spectaculaires sur des études menées à une grande échelle, notamment à la taille d'un hôpital, voire d'un groupement hospitalier.

Notre projet s'étant déroulé sur une durée limitée (6 mois), l'applicabilité a été étudiée sur une seule activité de la PUI et les gains attendus à la suite de la suppression des gaspillages identifiés sont d'importance modérée. Pour pouvoir étudier la répétabilité sur les autres processus de la PUI, et pour mesurer l'impact sur la qualité des soins, la sécurité des patients ainsi que l'efficacité de cette méthode

en terme de coût et de temps gagné, nous pourrions penser à appliquer cette méthode sur l'ensemble des activités de la PUI et à en déduire les résultats.

Cependant, avant un tel projet, il serait judicieux de peser le pour et le contre en prenant en compte l'avis de quelques spécialistes de l'implantation du *Lean* à l'hôpital qui s'accordent à dire que le *Lean* doit être un changement total de culture diffusée dans l'ensemble de l'établissement (1). Le risque d'une approche par secteur est d'aboutir à un éventuel échec du projet provoquant une forme de scepticisme des professionnels hospitaliers sur les nouvelles méthodes de management.

En effet, l'hôpital est caractérisé par des silos fonctionnels, où la vision d'un processus s'arrête aux portes de chaque service (73). Bien que l'application du *Lean* semble possible par secteur ou par service pour perfectionner la qualité des soins et améliorer l'environnement de travail à petite échelle, ce cloisonnement peut être un frein, et la cinétique peut ne pas être suffisamment rapide, au point de ralentir la dynamique du projet. De plus, les établissements de santé évoluent dans un environnement de réformes successives générant de nombreux changements au niveau organisationnel. Or, les projets d'amélioration continue demandent une implication à long terme pour voir des retours sur investissement importants. Un engagement de la direction sur le long terme pourrait donc faciliter son implémentation et ancrer le management dans les pratiques courantes par la mise en place d'une équipe dédiée au projet afin de maintenir la dynamique, et par le développement de compétences accompagné d'une formation adéquate afin d'alimenter l'autonomie dans les équipes et de responsabiliser le personnel.

## CONCLUSION

Depuis plus de 15 ans, les projets d'optimisation utilisant la démarche *Lean* en milieu hospitalier se multiplient à travers le monde entier. L'arrivée du *Lean* dans ce milieu reflète finalement le besoin actuel de performance et d'efficacité qui est inhérent au bon fonctionnement des établissements de santé.

Cette effervescence du *Lean* dans le secteur de la santé donne lieu à de nombreuses études de tailles différentes dont l'interprétation peut s'avérer fastidieuse. Le premier objectif de cette thèse est d'accompagner les intéressés dans la compréhension, non seulement de la définition globale du *Lean*, mais également des différents articles concernant le *Lean Healthcare* disponibles dans la littérature.

De par ses multiples notions, principes et outils, le *Lean* peut être approché de différentes manières en fonction du besoin et de la taille du projet, aboutissant ainsi à des résultats diversifiés. Dans les pays pionniers où cette démarche est adoptée dans l'ensemble de l'organisation, à un « niveau méso ou macro », comme les États-Unis ou le Royaume-Uni, les études sont menées sur plusieurs années permettant des résultats remarquables en terme d'économie réalisée. *A contrario*, parmi les articles disponibles concernant les travaux menés dans les hôpitaux français, la plupart d'entre eux sont effectués par chantier, à un niveau « micro » sur une courte durée. Bien que les résultats soient moins spectaculaires en raison de la taille et de la durée du projet, beaucoup d'entre eux ont conduit à une amélioration des processus étudiés.

Cette recherche longitudinale menant à une curiosité d'expérimentation, l'autre objectif de cette thèse était d'étudier l'applicabilité et l'adaptabilité du *Lean* dans une pharmacie hospitalière. Le travail d'identification et l'analyse par une approche processus a été réalisé sur l'activité de la Dispensation Individuelle Nominative avec l'utilisation de quelques outils du *Lean*. Cette étude a permis d'identifier : 10 étapes à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée inévitable dont 6 faisant l'objet de potentiels gaspillages, 12 réels gaspillages, 24 propositions de pistes d'améliorations dont 11 validées. Les résultats de cette expérience rejoignent l'appréciation des études menées dans les autres pharmacies hospitalières, confirmant la possibilité d'application du *Lean* dans le cadre d'une démarche d'amélioration d'un processus.

Quant à son adaptabilité en milieu hospitalier, il semble indispensable de prendre en compte les spécificités de ce milieu, notamment les réformes successives générant de nombreux changements au niveau organisationnel et l'organisation en silo fonctionnel avec une articulation complexe entre les processus des différents services qui peuvent être des freins dans la réalisation des projets *Lean* sur le long terme. En ce sens, l'implication de la direction semble primordiale pour deux raisons : d'abord pour accompagner les professionnels de santé dans le développement et la revalorisation des compétences afin de former des équipes autonomes capables de pérenniser le projet dans le temps ; mais également pour inclure une approche immatérielle de la valeur créée, et engager une réflexion et un suivi sur les coûts indirects et cachés, notamment ceux qui concernent la santé des salariés. En effet, les critères de qualité portant sur les conditions d'application doivent être au cœur des échanges afin d'encourager une véritable implication du personnel pour reconnaître pleinement cette implication, et s'appuyer réellement sur la valeur créée par le travail.

L'arrivée du *Lean* en milieu hospitalier se justifie amplement par la nécessité de mieux exploiter les ressources disponibles, afin de satisfaire les besoins en constante évolution et les exigences nouvelles de performance et d'efficience. Cependant, il semble judicieux de prendre en considération les différentes parties qui interagissent dans ce milieu, ainsi que la notion de performance qui peut prendre différents sens en fonction des acteurs concernés : acteurs en charge de questions médicales (médecins, infirmiers, pharmaciens, *etc.*), acteurs en charge de questions sociales (ressources humaines, santé-sécurité, *etc.*) et acteurs en charge de questions liées à la performance économique (qualité, amélioration continue, *etc.*).

Vu et permis d'imprimer, Lyon, le 11 mars 2021

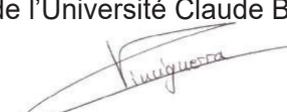
**Le Président de la thèse,**  
Nom : GOUTELLE Sylvain

Signature :



Vu, la Directrice de l'Institut des Sciences  
Pharmaceutiques et Biologiques, Faculté de Pharmacie

Pour le Président de l'Université Claude Bernard Lyon 1,

  
Professeure C. VINCIGUERRA

## ANNEXES

Annexe 1 : Les 5 étapes du Value Stream Mapping (VSM)

Annexe 2 : Liste des symboles utilisés dans le VSM

Annexe 3 : Les 5 étapes du 5S

Annexe 4 : Le management visuel

Annexe 5 : Le Total Productive Maintenance

Annexe 6 : Les 4 étapes du PDCA

Annexe 7 : La roue de Deming d'après E. Giesen

Annexe 8 : Les 4 étapes du SMED (Single Minute Exchange of Die)

Annexe 9 : Le tableau récapitulatif du QQQQCP

Annexe 10 : Exemple d'un rapport A3 vierge

Annexe 11 : La construction d'un arbre des causes

Annexe 12 : Questionnaire de recensement des problèmes rencontrés à la PUI

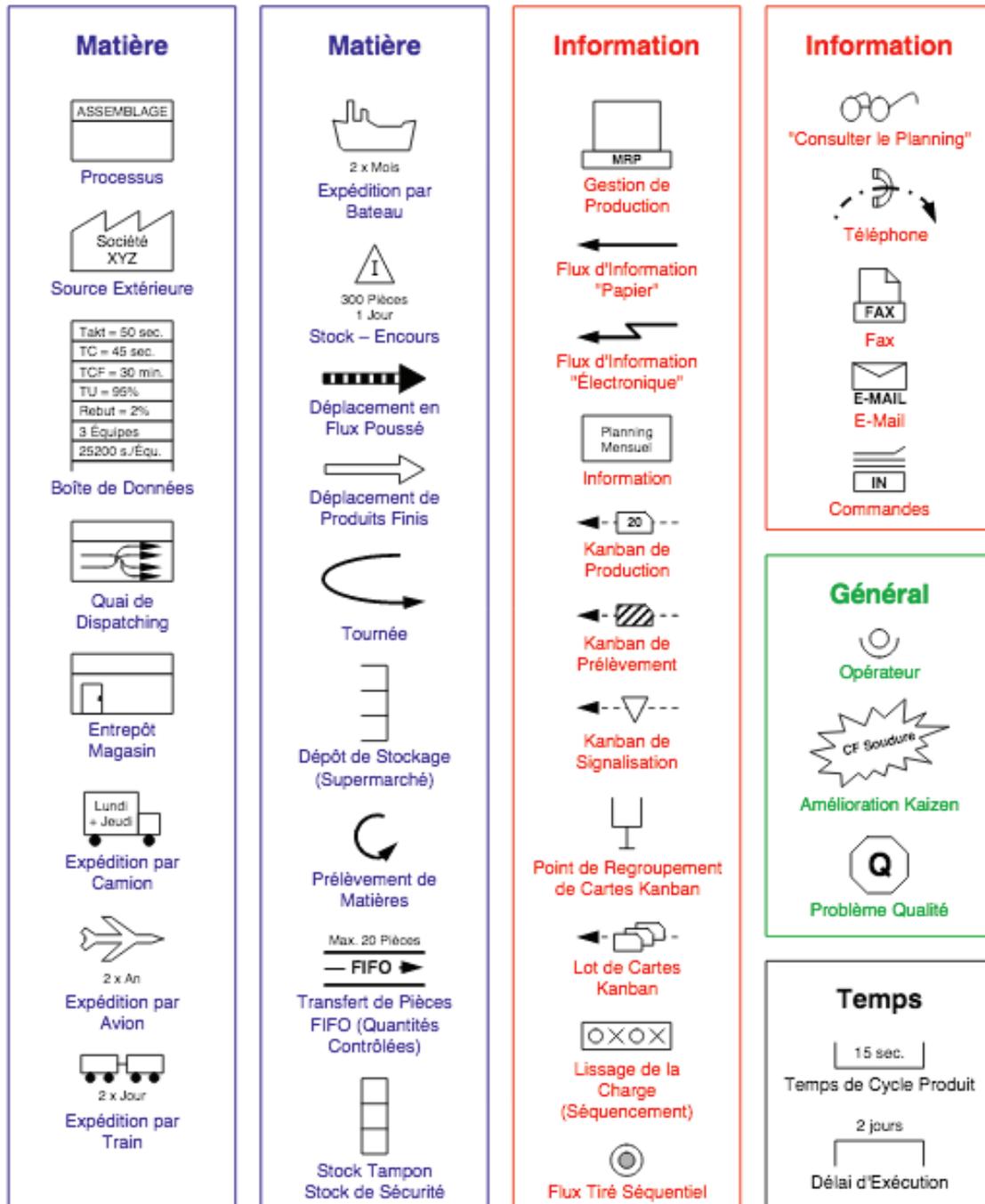
Annexe 13 : Propositions d'amélioration pour chaque cause de gaspillage

## Annexe 1. Les 5 étapes du Value Stream Mapping

Les 5 étapes pour la création d'un VSM :

- a) Définir le périmètre de l'étude et regrouper les produits par famille de produits afin d'en sélectionner une.
- b) Collecter les données sur le terrain avec les acteurs principaux agissant sur le processus de fabrication de la famille de produit ciblée.
- c) Cartographier le flux de produit et d'information existant ainsi qu'une ligne de temps qui permet de distinguer les temps à VA et les temps à NVA. D'autres indicateurs sont également renseignés comme le *lead time*, qui est la somme des temps à VA et à NVA.
- d) Créer la cartographie future souhaitée ou cible. À partir de l'analyse de la cartographie de l'état actuel, des pistes de modifications doivent être étudiées pour proposer des améliorations sur la performance du processus.
- e) Construire un ou plusieurs plans d'action pour atteindre l'état futur souhaité et implanter les outils d'amélioration continue pour la mise en œuvre du plan. Le suivi des améliorations est nécessaire pour que les améliorations apportées soient durables dans le temps.

**Annexe 2. Liste de symboles utilisés dans le Value Stream Mapping (VSM) d'après le Lean Flow Consulting.**



### Annexe 3. Les 5 étapes du 5S

Les 5 étapes du 5S :

- « **Seiri** » ou ôter l'inutile : supprimer l'inutile pour garder que le strict nécessaire sur le lieu du travail. Dans cette étape, il est intéressant de trier les objets en fonction de la fréquence d'utilisation en se posant des questions telles que : À quoi sert cet objet ? Qui utilise cet objet ? Est-ce le meilleur objet pour réaliser cette tâche ?
- « **Seiton** » ou ranger : organiser de façon ergonomique tout ce qui a été conservé lors de l'étape de *Seiri*.
- « **Seiso** » ou nettoyer : rendre propre et entretenir les matériels, les équipements et le lieu de travail. Un état de propreté permet de détecter rapidement les dégradations ou anomalies.
- « **Seiketsu** » ou standardiser : identifier, étiqueter, adopter des codes couleurs afin de définir des règles pour que tout soit maintenu en ordre. La standardisation est favorisée par l'utilisation des outils visuels.
- « **Shitsuke** » ou suivre et évoluer : systématiser le respect des meilleures pratiques et les améliorer en permanence.

### Annexe 4. Le management visuel

Les étapes de la mise en place des outils de management visuel sont (74) :

- a) Identifier les endroits stratégiques de communication
- b) Définir et choisir les types d'informations pertinents à afficher
- c) Définir et choisir un format d'affichage simple et facile d'utilisation
- d) Assigner des responsables et la fréquence de mise à jour et de vérifications des affichages (standard)
- e) Mettre en place un processus d'audit du standard

## Annexe 5. Le Total Productive Management

Pour assurer le bon déroulement du projet, on crée un groupe TPM. Ce groupe est constitué d'un interlocuteur maintenance, d'un interlocuteur qualité et d'un animateur. Ils ont pour rôle de faire un constat sur le terrain actuel en terme de performances et de dysfonctionnements qui peuvent causer des pertes, et de proposer des améliorations avec des indicateurs de suivi.

L'indicateur de base dans cette démarche est le **Taux de Rendement Synthétique (TRS)** également appelé *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) en anglais. Cet indicateur a pour objectif de mesurer la performance d'un équipement en terme de productivité et de suivre le taux d'utilisation des équipements. Par définition, le TRS est :

$$TRS = \text{Taux de qualité} \times \text{Taux de performance} \\ \times \text{Disponibilité opérationnelle}$$

Plusieurs méthodes de calcul de TRS sont disponibles, mais la formule la plus courante est la suivante :

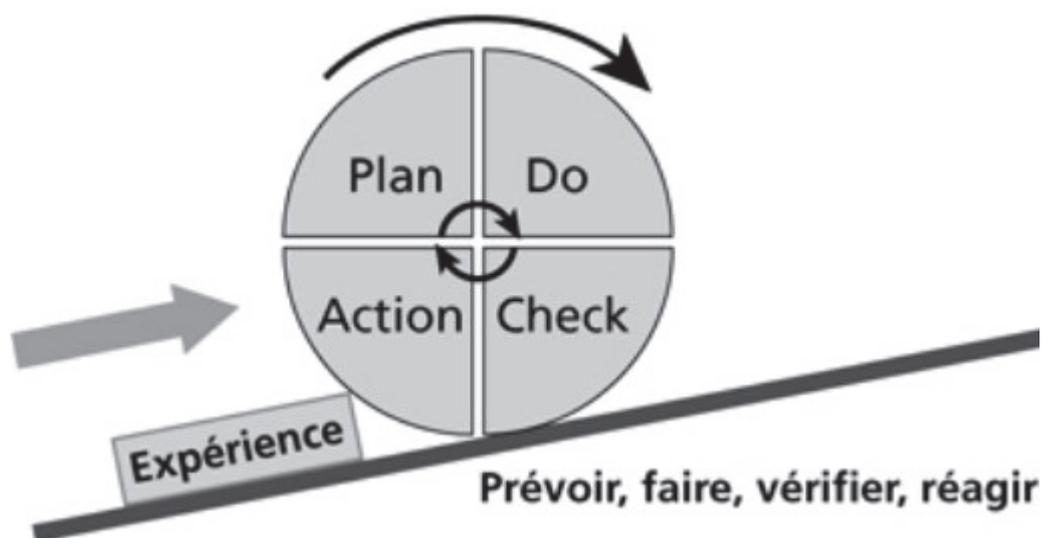
$$TRS = \frac{\text{Quantités pièces bonnes}}{\text{Quantités théoriquement réalisables}}$$

Plus le TRS est haut, plus l'équipement est performant. Si le TRS est bas, cela traduit les dérives au cours de la production. Pour améliorer la productivité, il est donc nécessaire de maîtriser les aléas de production comme les arrêts (de production, organisationnel, pannes...), mais aussi de maîtriser la non-qualité des produits finis.

## Annexe 6. Les 4 étapes du PDCA

<i>ÉTAPES</i>	<i>DÉTAILS DES ÉTAPES</i>
<b>PLAN</b>	Établir l'état des lieux et définir l'objectif. Mesurer l'écart entre la situation initiale et l'objectif. Rechercher les causes et les solutions de cet écart. Planifier un plan d'action.
<b>DO</b>	Mettre en œuvre le plan prévu.
<b>CHECK</b>	Contrôler l'avancement du plan d'action. Évaluer les résultats et les impacts sur des actions menées.
<b>ACTION</b>	Agir en fonction des résultats obtenus soit par validation de l'action suivi de standardisation, soit par correction de plan d'action.

## Annexe 7. La Roue de Deming d'après E. Giesen



## **Annexe 8. Les 4 étapes du SMED (Single Minute Exchange of Die)**

Il existe deux types d'opérations lors d'un changement de série ou de format. Les opérations externes qui sont des tâches réalisables pendant que la machine tourne. Les opérations internes qui sont des tâches qui ne sont réalisables que lorsque la machine est arrêtée (réglages, changement de pièces).

La méthode SMED se base sur ces deux types d'opérations et se déroule en 4 étapes :

- Identifier les opérations externes et internes.
- Séparer les deux types d'opérations et extraire un maximum d'opérations externes pour les anticiper pendant que la machine tourne
- Convertir les opérations internes en opérations externes pour diminuer le temps d'arrêt de la machine
- Rationaliser les opérations internes et externes

Les opérations génériques d'un changement de série sont multiples (24) :

- Préparation et vérification de l'environnement, des machines, des outils, de la matière
- Montage et démontage des pièces et outillages
- Centrage, positionnement et réglage
- Essais et ajustements

### Annexe 9. Le tableau récapitulatif du QQQQCP

QQQQCP	Description	Questions à se poser	Cibles
<b>Quoi ?</b>	Description de la problématique, de la tâche, de l'activité	De quoi s'agit-il ? Que s'est-il passé ? Qu'observe-t-on ?	Objet, actions, procédés, phase, opération, machine...
<b>Qui ?</b>	Description des personnes concernées, des parties prenantes, des intervenants	Qui est concerné ? Qui a détecté le problème ?	Personnel, clients, fournisseurs...
<b>Où ?</b>	Description des lieux	Où cela s'est-il produit ? Où cela se passe-t-il ? Sur quel poste ? Quelle machine ?	Lieux, atelier, poste, machines...
<b>Quand ?</b>	Description du moment, de la durée, de la fréquence	Quel moment ? Combien de fois par cycle ? Depuis quand ?	Mois, jour, heure, durée, fréquence, planning, délais...
<b>Comment ?</b>	Description des méthodes, des modes opératoires, des manières	De quelle manière ? Dans quelles circonstances ?	Moyens, fournitures, procédures, mode opératoire...
<b>Combien ?</b>	Description des moyens, du matériel, des équipements	Quel coût ? Quels moyens ? Quelles ressources ?	Budget, pertes, nombre de ressources...
<b>Pourquoi ?</b>	Description des raisons, des causes, des objectifs	Dans quel but ? Quelle finalité ?	Action correctives, préventives, former, atteindre les objectifs...

**Annexe 10. Exemple d'un rapport A3 vierge**

<b>Object</b>		
Service	Propriétaire	
Sponsor	Date de création	

<b>Description du problème</b>	<b>Objectifs du projet</b>

<b>Analyse du problème – Ses causes</b>	<b>Plan d'action-Actions correctives</b>	Responsable	Date début	Date fin	État de l'avancement

<b>Analyse des résultats</b>	
<b>Conclusion</b>	

## Annexe 11. La construction d'un arbre des causes

L'arbre des causes est une représentation graphique de l'enchaînement logique des faits qui ont conduit au problème. Et sa construction se fait à partir d'un questionnaire. Les questions à se poser sont : Qu'a-t-il fallu pour que le fait ou le problème apparaisse ? Y a-t-il d'autres éléments qui ont pu être la cause de ce fait ou de ce problème ?

De manière conventionnelle, l'arbre est construit de droite à gauche. Le problème (Y) est positionné à droite et les causes (X) à gauche.

Il est intéressant de noter que les faits sont liés entre eux par 3 types de logiques : l'enchaînement, la conjonction et la disjonction.

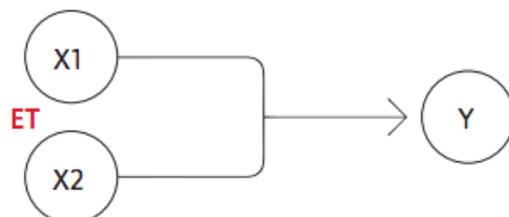
### Enchaînement

X a été suffisant à lui seul pour que Y se produise



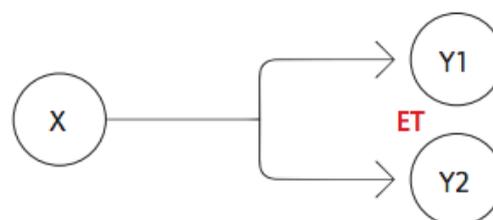
### Conjonction

X1 et X2 sont deux faits indépendants l'un de l'autre. Conjointement, ils ont été nécessaires pour que Y se produise



### Disjonction

X a été suffisant à lui seul, pour que Y1 et Y2, deux faits indépendants l'un de l'autre, se produisent





### Annexe 13. Propositions d'améliorations pour chaque cause de gaspillage

Causes	Propositions d'améliorations
<b>Désynchronisation d'inscription au livret lors de changement de marché</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 livret pour chaque hôpital et déclenchement réalisé par la personne générale</li> <li>-1 interlocuteur sur chaque site pour pouvoir anticiper et si retard, la responsable s'en occupe</li> <li>-Ne pas imprimer les plans de prises et réalisation de cueillette directement sur l'ordinateur</li> </ul>
<b>Pas de nettoyage des piluliers</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Nettoyage dans les services par les aides-soignants de nuit</li> <li>-Nettoyage à la pharmacie</li> <li>-Se renseigner sur la procédure avec le service hygiène</li> </ul>
<b>L'usure des étiquettes dans le temps pour les patients en long séjour</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Réimpression d'étiquette dans les services</li> <li>-Réimpression d'étiquette à la pharmacie</li> </ul>
<b>Les informations concernant l'entrée, sortie ou arrêt de DIN du patient ne sont pas transmises à la pharmacie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informers les infirmiers pour que les piluliers soient enlevés à la sortie du patient</li> <li>-Appeler les unités de soins concernées (pratique habituelle)</li> </ul>
<b>Pas de caisse dédiée aux produits retours</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mise en place des caisses retours dans l'armoire à pharmacie dans les salles de soins</li> <li>-Mise en place des caisses fermées retours sur les chariots</li> <li>-Mise en place d'un bac retour dans le chariot si place</li> </ul>
<b>Blisters mal prédécoupés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Faire intégrer cet élément dans le cahier des charges</li> <li>-Utilisation des ciseaux électriques</li> </ul>
<b>Espace de stockage limité sur le poste de cueillette et distance avec les autres zones de stockage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Réassemblage de tous les médicaments hors poste cueillette avant le remplissage des piluliers</li> </ul>
<b>Pas de préconisation de commande</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Préconiser la commande</li> </ul>
<b>Tous les dosages prescrits ne sont pas en stock pharmacie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Les infirmiers vérifient sur le plan de prise la posologie avant l'administration</li> <li>-Déconditionner et reconditionner aux dosages prescrits</li> <li>-Faire la demande pour intégrer au livret les conditionnements à la bonne posologie s'ils existent</li> </ul>
<b>Désynchronisation d'inscription au livret lors de changement de marché</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-1 livret pour chaque hôpital et déclenchement réalisé par la personne générale</li> <li>-1 interlocuteur sur chaque site pour pouvoir anticiper et si retard, la responsable s'en occupe</li> </ul>
<b>Pas d'uniformisation des postes de cueillette</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uniformiser les postes de cueillette</li> </ul>
<b>Pas de révision de la méthode de contrôle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revoir la méthode de contrôle pour chaque unité de soins</li> </ul>

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. BEYS F. Adapter une méthode de management issue de l'industrie au milieu hospitalier : l'implantation du lean management au Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Lille. 2015.
2. Flauder J. Déploiement du Lean Management dans un atelier de conditionnement et conduite du changement. 4 sept 2015;119.
3. Curatolo N. Proposition d'une méthode lean pour l'amélioration des processus métiers : application au processus de prise en charge médicamenteuse à l'hôpital [thesis]. Paris, ENSAM; 2014.
4. A. Lux et al. Lean Manufacturing. Quelle place pour la santé et la sécurité au travail ? [Internet]. Institut National de Recherche et de Sécurité; 2013. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206144>
5. Brandao de Souza L. Trends and approaches in lean healthcare. Leadersh Health Serv. mai 2009;22(2):121-39.
6. Verrier B. Stratégie Lean and Green : roadmap d'analyse et de déploiement d'une politique de management alliant amélioration continue et développement durable en entreprise industrielle [phdthesis]. Université de Strasbourg; 2015.
7. CORPORATION TM. Toyota Production System | Vision & Philosophy | Company [Internet]. Toyota Motor Corporation Official Global Website. [cité 9 mars 2021]. Disponible sur: <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/index.html>
8. Anvari A, Ismail M, Mohammad S, Hojjati SMH. A Study on Total Quality Management and Lean Manufacturing: Through Lean Thinking Approach. World Appl Sci J. 1 janv 2011;12.
9. Ignace M-P. La pratique du lean management dans l'IT: agilité et amélioration continue. Montreuil (Seine-Saint-Denis): Pearson; 2012.
10. Masai P. Modeling the lean organization as a complex system [phdthesis]. Université de Strasbourg; 2017.
11. Janssen M, Estevez E. Lean government and platform-based governance—Doing more with less. Gov Inf Q. 1 janv 2013;30:S1-8.
12. Kinsman L, Rotter T, Stevenson K, Bath B, Goodridge D, Harrison L, et al. « The largest Lean transformation in the world »: the implementation and evaluation of lean in Saskatchewan healthcare. Healthc Q Tor Ont. 2014;17(2):29-32.
13. Hohmann C. Lean Management: Outils, méthodes, retours d'expériences, questions/réponses. 2012.
14. Dies A, Vêrilhac T. La démarche lean. 2017.

15. Liker JK. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill; 2004. 330 p.
16. Liker JK, Ballé M, Beauvallet G, Sperry M. Le modèle Toyota: 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise. Paris: Pearson; 2009.
17. Mazzocato P, Savage C, Brommels M, Aronsson H, Thor J. Lean thinking in healthcare: a realist review of the literature. *BMJ Qual Saf.* 1 oct 2010;19(5):376-82.
18. Vattier E. Les outils du lean manufacturing : application pratique en atelier de production [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2014.
19. Womack JP, Jones DT. Système lean: penser l'entreprise au plus juste. Montreuil: Pearson; 2012. 438 p. (Management en action).
20. Thierry, Audrey. Les outils du Lean Manufacturing appliqués à la production pharmaceutique: « Illustration avec deux projets pratiques » [exercice]. Université de Lorraine Faculté de pharmacie de Nancy; 2012.
21. Olivier, fanny. L'approche lean: méthode et outils appliqués aux ateliers de production pharmaceutique [exercice]. Université Joseph Fourier Faculté de pharmacie de Grenoble; 2009.
22. Noel, Clarisse. Le lean: principes et application pratique au Contrôle Qualité [exercice]. Université de Nantes Faculté de pharmacie; 2013.
23. Baurand É. Une démarche Lean peut-elle être un levier d'amélioration du processus et de la performance achats ? Focus sur le processus « Procure-to-pay ». 2015; Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01270488>
24. Campaner L. Application des outils Lean dans le cadre de l'optimisation d'une ligne de conditionnement [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2016.
25. Gallaire J-M. Les outils de la performance industrielle. Paris: Éditions d'Organisation; 2008.
26. Meste J. Une application du Lean dans l'industrie pharmaceutique : le management visuel et les outils de résolution des problèmes [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017.
27. Giesen E. Démarche qualité et norme ISO 9001: une culture managériale appliquée à la recherche. Paris: IRD; 2008.
28. Le SMED (Single Minute Exchange Die). Mode d'emploi - Bivi - Qualite [Internet]. [cité 22 déc 2020]. Disponible sur: <https://bivi.afnor.org/notice-details/i-30-200-le-smed-single-minute-exchange-die-mode-demploi-22-09-2011/1297043?kit=1>
29. Compiègne, Isabelle. La méthode de l'arbre des causes - Brochure - INRS [Internet]. [cité 23 juill 2020]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206163>
30. Daneau É. L'implantation de la philosophie Lean en milieu hospitalier : étude longitudinale réalisée au CHU de Québec-Université Laval [masters]. [Rimouski, Québec]: Université du Québec à Rimouski; 2018.

31. Leseure - Zajkowska E. Contribution à l'implantation de la méthode Lean Six Sigma dans les Petites et Moyennes Entreprises pour l'amélioration des processus [thesis]. Ecole centrale de Lille; 2012.
32. 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.
33. Westhorp G, Rotter T, Dobson R, Goodridge D, Goodridge D. Lean and leadership practices: development of an initial realist program theory. BMC Health Serv Res. 7 sept 2015;15:362.
34. Graban M. Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group; 2016. 330 p.
35. What is Lean Healthcare? [Internet]. NEJM Catalyst. 2018 [cité 6 nov 2020]. Disponible sur: <https://catalyst.nejm.org/what-is-lean-healthcare/>
36. Dickson EW, Singh S, Cheung DS, Wyatt CC, Nugent AS. Application of lean manufacturing techniques in the Emergency Department. J Emerg Med. août 2009;37(2):177-82.
37. Collar RM, Shuman AG, Feiner S, McGonegal AK, Heidel N, Duck M, et al. Lean management in academic surgery. J Am Coll Surg. juin 2012;214(6):928-36.
38. Culig MH, Kunkle RF, Frndak DC, Grunden N, Maher TD, Magovern GJ. Improving patient care in cardiac surgery using Toyota production system based methodology. Ann Thorac Surg. févr 2011;91(2):394-9.
39. van Lent WAM, Goedbloed N, van Harten WH. Improving the efficiency of a chemotherapy day unit: applying a business approach to oncology. Eur J Cancer Oxf Engl 1990. mars 2009;45(5):800-6.
40. Clark CJ, Sindell SL, Koehler RP. Template for success: using a resident-designed sign-out template in the handover of patient care. J Surg Educ. févr 2011;68(1):52-7.
41. Tachibana C, Nelson-Peterson DL. Implementing the clinical nurse leader role using the Virginia Mason Production System. J Nurs Adm. nov 2007;37(11):477-9.
42. Nelson-Peterson DL, Leppa CJ. Creating an environment for caring using lean principles of the Virginia Mason Production System. J Nurs Adm. juin 2007;37(6):287-94.
43. Kenney C. Transforming health care: Virginia Mason Medical Center's pursuit of the perfect patient experience. Boca Raton: CRC Press; 2011. 223 p.
44. Boland B. Quality improvement in mental health services. BJPsych Bull. 4 oct 2019;1-5.
45. Burgess N, Radnor Z. Evaluating Lean in healthcare. Int J Health Care Qual Assur. 2013;26(3):220-35.
46. Erskine J, Hunter DJ, Small A, Hicks C, McGovern T, Lugsden E, et al. Leadership and transformational change in healthcare organisations: a qualitative analysis of the North East Transformation System. Health Serv Manage Res. févr 2013;26(1):29-37.

47. Kullar P, Harris F, Lloyd SK, Briggs J, Vanat ZH, Willis J, et al. The use of Lean Thinking techniques in implementing the Department of Health, UK, 18-week waiting time directive for cochlear implantation. *Cochlear Implants Int.* sept 2010;11(3):133-45.
48. Herring L. Lean experience in primary care. *Qual Prim Care.* 2009;17(4):271-5.
49. Haddow JB, Walshe M, Aggarwal D, Thapar A, Hardman J, Wilson J, et al. Improving the diagnostic stage of the suspected colorectal cancer pathway: A quality improvement project. *Healthc Amst Neth.* sept 2016;4(3):225-34.
50. Wilson S, Metcalfe J, McLeod S. Comparing Choice and Partnership Approach assumptions to Child and Adolescent Mental Health Services in NHS Greater Glasgow and Clyde. *Int J Health Care Qual Assur.* 2015;28(8):812-25.
51. Curatolo N, Lamouri S, Huet J-C, Rieutord A. Démarches d'amélioration en milieu hospitalier : du management de la qualité totale au Lean. *Ann Pharm Fr.* 1 juill 2015;73(4):245-56.
52. Costa LBM, Filho MG. Lean healthcare: review, classification and analysis of literature. *Prod Plan Control.* 26 juill 2016;27(10):823-36.
53. D'Andre Matteo A, Ianni L, Lega F, Sargiacomo M. Lean in healthcare: A comprehensive review. *Health Policy Amst Neth.* sept 2015;119(9):1197-209.
54. Crema M, Verbano C. How to combine lean and safety management in health care processes: A case from Spain. *Saf Sci.* 1 nov 2015;79:63-71.
55. Institute for Healthcare Improvement: Going Lean in Health Care [Internet]. [cité 17 déc 2020]. Disponible sur: <http://www.ihl.org:80/resources/Pages/IHIWhitePapers/GoingLeaninHealthCare.aspx>
56. Plsek PE. Accelerating health care transformation with lean and innovation the Virginia Mason experience. Boca Raton, FL: CRC Press; 2014.
57. Zak H. The Time for Healthcare Leaders to Implement Lean Is Now – Stat! [Internet]. [cité 19 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.lean.org/LeanPost/Posting.cfm?LeanPostId=827>
58. Barnas K. ThedaCare's business performance system: sustaining continuous daily improvement through hospital management in a lean environment. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* sept 2011;37(9):387-99.
59. Toussaint J. Writing the new playbook for U.S. health care: lessons from Wisconsin. *Health Aff Proj Hope.* oct 2009;28(5):1343-50.
60. Holden RJ, Hackbart G. From group work to teamwork: A case study of "Lean" rapid process improvement in the ThedaCare Information Technology Department. *IIE Trans Healthc Syst Eng.* 1 juill 2012;2(3):190-201.
61. Antierens A, Beeckman D, Verhaeghe S, Myny D, Van Hecke A. How much of Toyota's philosophy is embedded in health care at the organisational level? A review. *J Nurs Manag.* août 2017;348-57.

62. Morrow E, Griffiths P, Maben J, Jones S, Robert G. The Productive Ward: Releasing time to care - Learning and Impact Review. 1 janv 2010;
63. Neil Westwood et al. Going lean in the NHS [Internet]. NHS Institute for Innovation and Improvement; 2007 [cité 9 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.england.nhs.uk/improvement-hub/wp-content/uploads/sites/44/2017/11/Going-Lean-in-the-NHS.pdf>
64. Fortineau V, Lamouri S, Eckerlein G. Analyse des potentialités et des limites du LEAN à l'Hôpital: vers une démarche d'excellence hospitalière. In: QUALITA' 2015. Nancy, France; 2015.
65. Klasen A, Fior R, Barthier S, Frachette M, Rieutord A, Barbault-Foucher S. Le chemin clinique du patient recevant une chimiothérapie à l'hôpital de jour : en route vers le *Lean management*. J Pharm Clin. 1 juin 2014;33(2):100-10.
66. Trilling L, Pellet B, Delacroix S, Colella Fleury H, Marcon E. Retour d'expérience sur la mise en place du Lean dans un centre de Radiothérapie. In: Conférence Francophone Gestion et Ingénierie des SystemEs Hospitaliers. France; 2010. p. 8 pages.
67. Lefebvre M, Hutt-Clauss A, Jouin G, Lesauvage F, Caron J, Kikmoune S, et al. Lean management en pharmacie hospitalière : intégration dans la démarche qualité des essais cliniques. Pharm Hosp Clin. 1 sept 2017;52(3):285-92.
68. Chatain C, Aussedat M, Leboucher G, Lalande L. Réorganisation de l'activité des essais cliniques dans une pharmacie à usage intérieur : contribution du Lean management. Ann Pharm Fr. 1 janv 2020;78(1):87-95.
69. Projet d'établissement | Hospices Civils de Lyon - HCL [Internet]. [cité 7 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.chu-lyon.fr/fr/projet-detablissement>
70. Tagge EP, Thirumoorthi AS, Lenart J, Garberoglio C, Mitchell KW. Improving operating room efficiency in academic children's hospital using Lean Six Sigma methodology. J Pediatr Surg. juin 2017;52(6):1040-4.
71. Carboneau C, Bengé E, Jaco MT, Robinson M. A Lean Six Sigma Team Increases Hand Hygiene Compliance and Reduces Hospital-Acquired MRSA Infections by 51%. J Healthc Qual. 1 juill 2010;32(4):61-70.
72. Al-Zain Y, Al-Fandi L, Arafah M, Salim S, Al-Quraini S, Al-Yaseen A, et al. Implementing Lean Six Sigma in a Kuwaiti private hospital. Int J Health Care Qual Assur. 11 mars 2019;
73. Ben-Tovim D, Bassham J, Bolch D, Martin M, Lewis M, Szwarcbord M. Lean thinking across a hospital: redesigning care at the Flinders Medical Centre. Aust Health Rev Publ Aust Hosp Assoc. 1 févr 2007;31:10-5.
74. Naouar S. Transformation lean d'un site de production pharmaceutique : comment réussir la transition vers le lean management ? [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017.

L'ISPB - Faculté de Pharmacie de Lyon et l'Université Claude Bernard Lyon 1 n'entendent donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

L'ISPB - Faculté de Pharmacie de Lyon est engagé dans une démarche de lutte contre le plagiat. De ce fait, une sensibilisation des étudiants et encadrants des thèses a été réalisée avec notamment l'incitation à l'utilisation d'une méthode de recherche de similitudes.

---

**KIM Young-hee**

**Le Lean et le Lean Healthcare - Étude d'applicabilité dans une Pharmacie à Usage Intérieur**

Th. D. Pharm., Lyon 1, 2021, 115 p.

Depuis plus de 15 ans, les projets d'optimisation utilisant la démarche *Lean* en milieu hospitalier se multiplient à travers le monde entier. L'arrivée du *Lean* dans ce milieu reflète finalement le besoin actuel de performance et d'efficacité qui est inhérent au bon fonctionnement des établissements de santé.

Cette effervescence du *Lean* dans le secteur de la santé donne lieu à de nombreuses études de tailles différentes dont l'interprétation peut s'avérer fastidieuse. Le premier objectif de cette thèse est d'accompagner les intéressés dans la compréhension, non seulement de la définition globale du *Lean* mais également des différents articles concernant le *Lean Healthcare* disponibles dans la littérature.

Cette recherche longitudinale menant à une curiosité d'expérimentation, l'autre objectif de cette thèse est d'étudier l'applicabilité et l'adaptabilité du *Lean* dans une pharmacie hospitalière. Le travail d'identification et l'analyse par une approche processus a été réalisé sur l'activité de la Dispensation Individuelle Nominative avec l'utilisation de quelques outils de *Lean*. Cette étude a permis d'identifier : 10 étapes à valeur ajoutée et à non-valeur ajoutée inévitable dont 6 faisant l'objet de potentiels gaspillages, 12 réels gaspillages, 24 propositions de pistes d'améliorations dont 11 validées. Les résultats de cette expérience rejoignent l'appréciation des études menées dans les autres pharmacies hospitalières, confirmant la possibilité d'application du *Lean* dans le cadre d'une démarche d'amélioration d'un processus.

L'arrivée du *Lean* en milieu hospitalier se justifie amplement par la nécessité de mieux exploiter les ressources disponibles, afin de satisfaire les besoins en constante évolution et les exigences nouvelles de performance et d'efficacité. Cependant, il semble judicieux de prendre en considération, les différentes parties qui interagissent dans ce milieu, ainsi que la notion de performance qui peut prendre différents sens en fonction des acteurs concernés : acteurs en charge de questions médicales, acteurs en charge de questions sociales et acteurs en charge de questions liées à la performance économique.

#### **MOTS CLES**

Lean  
Lean healthcare  
Pharmacie hospitalière  
Amélioration de processus

#### **JURY**

M. GOUTELLE Sylvain, Professeur des Universités, Praticien hospitalier  
Mme PREYNAT Pascale, Maître de Conférences  
M. BOURGUIGNON Laurent, Maître de Conférences, Praticien hospitalier

#### **DATE DE SOUTENANCE**

Vendredi 2 Avril 2021

#### **CONTACT**

[laurent.bourguignon@chu-lyon.fr](mailto:laurent.bourguignon@chu-lyon.fr) ; [pascale.preynat@univ-lyon1.fr](mailto:pascale.preynat@univ-lyon1.fr)