



**HAL**  
open science

# La place du management visuel dans le pilotage de la performance globale d'une unité de production pharmaceutique

Marion Gassmann

► **To cite this version:**

Marion Gassmann. La place du management visuel dans le pilotage de la performance globale d'une unité de production pharmaceutique. Sciences pharmaceutiques. 2012. hal-01732091

**HAL Id: hal-01732091**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732091v1>**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**UNIVERSITE DE LORRAINE**  
**2012**

---

**FACULTE DE PHARMACIE**

**T H E S E**

Présentée et soutenue publiquement

Le 18 décembre 2012, sur un sujet dédié à :

**LA PLACE DU MANAGEMENT VISUEL DANS LE  
PILOTAGE DE LA PERFORMANCE GLOBALE D'UNE  
UNITE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE**

pour obtenir

**le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie**

par Marion GASSMANN

née le 22 mars 1988 à Nancy (54)

**Membres du Jury**

- Président : M. Philippe MAINCENT, Professeur de pharmacie galénique à la Faculté de Pharmacie de Nancy
- Directeur : M. Gérard NEVEU, Responsable Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur)
- Juges : M. Benoît HOMBOURGER, Pharmacien, Service de Pharmacie et Stérilisation (Centre Alexis Vautrin)  
M. Fabrice MALEYSSON, Directeur Adjoint Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur)

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**  
**FACULTÉ DE PHARMACIE**  
**Année universitaire 2012-2013**

**DOYEN**

Francine PAULUS

**Vice-Doyen**

Francine KEDZIEREWICZ

**Directeur des Etudes**

Virginie PICHON

**Président du Conseil de la Pédagogie**

Bertrand RIHN

**Président de la Commission de la Recherche**

Christophe GANTZER

**Président de la Commission Prospective Facultaire**

Jean-Yves JOUZEAU

**Responsable de la Cellule de Formations Continue et Individuelle**

Béatrice FAIVRE

**Responsable ERASMUS :**

Francine KEDZIEREWICZ

**Responsable de la filière Officine :**

Francine PAULUS

**Responsables de la filière Industrie :**

Isabelle LARTAUD,  
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

**Responsable du Collège d'Enseignement  
Pharmaceutique Hospitalier :**

Jean-Michel SIMON

**Responsable Pharma Plus E.N.S.I.C. :**

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

**Responsable Pharma Plus E.N.S.A.I.A. :**

Raphaël DUVAL/Bertrand RIHN

**DOYENS HONORAIRES**

Chantal FINANCE

Claude VIGNERON

**PROFESSEURS EMERITES**

Jeffrey ATKINSON

Gérard SIEST

Claude VIGNERON

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Roger BONALY

Pierre DIXNEUF

Marie-Madeleine GALTEAU

Thérèse GIRARD

Maurice HOFFMANN

Michel JACQUE

Lucien LALLOZ

Pierre LECTARD

Vincent LOPPINET

Marcel MIRJOLET

Maurice PIERFITTE

Janine SCHWARTZBROD

Louis SCHWARTZBROD

**MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES**

Monique ALBERT

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Marie-Claude FUZELLIER

Françoise HINZELIN

Marie-Hélène LIVERTOUX

Bernard MIGNOT

Jean-Louis MONAL

Dominique NOTTER

Marie-France POCHON

Anne ROVEL

Maria WELLMAN-ROUSSEAU

**ASSISTANTS HONORAIRES**

Marie-Catherine BERTHE

Annie PAVIS

<b>ENSEIGNANTS</b>	<i>Section CNU*</i>	<i>Discipline d'enseignement</i>
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS</b>		
Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	<i>Thérapie cellulaire</i>
Chantal FINANCE	82	<i>Virologie, Immunologie</i>
Jean-Yves JOUZEAU	80	<i>Bioanalyse du médicament</i>
Jean-Louis MERLIN	82	<i>Biologie cellulaire</i>
Alain NICOLAS	80	<i>Chimie analytique et Bromatologie</i>
Jean-Michel SIMON	81	<i>Economie de la santé, Législation pharmaceutique</i>
<b>PROFESSEURS DES UNIVERSITES</b>		
Jean-Claude BLOCK	87	<i>Santé publique</i>
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	86	<i>Pharmacologie</i>
Raphaël DUVAL ☿	87	<i>Microbiologie clinique</i>
Béatrice FAIVRE	87	<i>Biologie cellulaire, Hématologie</i>
Pascale FRIANT-MICHEL	85	<i>Mathématiques, Physique</i>
Christophe GANTZER	87	<i>Microbiologie</i>
Max HENRY	87	<i>Botanique, Mycologie</i>
Pierre LABRUDE	86	<i>Physiologie, Orthopédie, Maintien à domicile</i>
Isabelle LARTAUD	86	<i>Pharmacologie</i>
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	<i>Pharmacognosie</i>
Brigitte LEININGER-MULLER	87	<i>Biochimie</i>
Pierre LEROY	85	<i>Chimie physique</i>
Philippe MAINCENT	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Alain MARSURA	32	<i>Chimie organique</i>
Patrick MENU	86	<i>Physiologie</i>
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Bertrand RIHN	87	<i>Biochimie, Biologie moléculaire</i>
<b>MAITRES DE CONFÉRENCES - PRATICIENS HOSPITALIERS</b>		
Béatrice DEMORE	81	<i>Pharmacie clinique</i>
Julien PERRIN ☿	82	<i>Hématologie biologique</i>
Marie SOCHA ☿	81	<i>Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique</i>
Nathalie THILLY	81	<i>Santé publique</i>
<b>MAITRES DE CONFÉRENCES</b>		
Sandrine BANAS	87	<i>Parasitologie</i>
Mariette BEAUD	87	<i>Biologie cellulaire</i>
Emmanuelle BENOIT	86	<i>Communication et Santé</i>
Isabelle BERTRAND	87	<i>Microbiologie</i>
Michel BOISBRUN	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
François BONNEAUX	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Ariane BOUDIER	85	<i>Chimie Physique</i>
Cédric BOURA	86	<i>Physiologie</i>
Igor CLAROT	85	<i>Chimie analytique</i>
Joël COULON	87	<i>Biochimie</i>
Sébastien DADE	85	<i>Bio-informatique</i>
Dominique DECOLIN	85	<i>Chimie analytique</i>
Roudayna DIAB	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Natacha DREUMONT ☿	87	<i>Biologie générale, Biochimie clinique</i>
Joël DUCOURNEAU	85	<i>Biophysique, Acoustique</i>

<b>ENSEIGNANTS (suite)</b>	<b>Section CNU*</b>	<b>Discipline d'enseignement</b>
Florence DUMARCAY	86	Chimie thérapeutique
François DUPUIS	86	Pharmacologie
Adil FAIZ	85	Biophysique, Acoustique
Luc FERRARI	86	Toxicologie
Caroline GAUCHER-DI STASIO	85/86	Chimie physique, Pharmacologie
Stéphane GIBAUD	86	Pharmacie clinique
Thierry HUMBERT	86	Chimie organique
Frédéric JORAND	87	Environnement et Santé
Olivier JOUBERT	86	Toxicologie
Francine KEDZIEREWICZ	85	Pharmacie galénique
Alexandrine LAMBERT	85	Informatique, Biostatistiques
Faten MERHI-SOUSSI	87	Hématologie
Christophe MERLIN	87	Microbiologie
Blandine MOREAU	86	Pharmacognosie
Maxime MOURER	86	Chimie organique
Coumba NDIAYE ☒	86	Epidémiologie et Santé publique
Francine PAULUS	85	Informatique
Christine PERDICAKIS	86	Chimie organique
Caroline PERRIN-SARRADO	86	Pharmacologie
Virginie PICHON	85	Biophysique
Anne SAPIN-MINET	85	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	87	Mycologie, Botanique
Gabriel TROCKLE	86	Pharmacologie
Mihayl VARBANOV	87	Immuno-Virologie
Marie-Noëlle VAULTIER	87	Mycologie, Botanique
Emilie VELOT	86	Physiologie-Physiopathologie humaines
Mohamed ZAIYOU	87	Biochimie et Biologie moléculaire
Colette ZINUTTI	85	Pharmacie galénique
<b>PROFESSEUR ASSOCIE</b>		
Anne MAHEUT-BOSSER	86	Sémiologie
<b>PROFESSEUR AGREGE</b>		
Christophe COCHAUD	11	Anglais

☒ En attente de nomination

*\*Disciplines du Conseil National des Universités :*

80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

32 : Personnel enseignant-chercheur de sciences en chimie organique, minérale, industrielle

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

# SERMENT DES APOTHICAIRES



**Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :**

**Ɖ'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.**

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

**Ɖe ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.**

**Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.**

**Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.**



« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE  
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX  
OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES  
OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES  
COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

# REMERCIEMENTS

---

## A MON PRESIDENT DE JURY

**M. Philippe MAINCENT, Professeur des Universités en pharmacie galénique (Faculté de Pharmacie, Nancy)**

*Pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de cette thèse, et pour votre disponibilité.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond respect et de ma reconnaissance.*

## A MON DIRECTEUR DE THESE

**M. Gérard NEVEU, Responsable Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur, Marcy l'Etoile)**

*Pour avoir accepté de diriger cette thèse, pour m'avoir accompagnée tout au long de ce travail, pour vos précieux conseils et votre bienveillance, tant dans le cadre de cette thèse, que lors de mon apprentissage au sein de votre service.*

*Je vous adresse mes remerciements les plus sincères et toute ma gratitude.*

## A MES JUGES

**M. Benoît HOMBOURGER, Pharmacien, Service de Pharmacie et Stérilisation (Centre Alexis Vautrin, Vandœuvre-lès-Nancy)**

*Pour avoir accepté de juger ce travail avec un grand intérêt, pour votre gentillesse et la confiance dont vous avez toujours fait preuve à mon égard.*

*Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mes sincères remerciements.*

**M. Fabrice MALEYSSON, Directeur Adjoint Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur, Marcy l'Etoile)**

*Pour avoir accepté de faire partie de ce jury, pour votre soutien, pour le partage de votre expérience et nos riches discussions.*

*Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.*

## A MES PROCHES

### **Mes parents, Pierre et Marie-France.**

*Pour votre soutien tout au long de ces années, vos encouragements répétés et votre aide dans tout ce que j'ai entrepris, je ne vous remercierai jamais assez. Toujours présents et patients, quelle que soit mon humeur, je vous dois une grande partie de ma réussite. Merci pour le témoignage sans cesse renouvelé de votre fierté et de votre amour. Ce travail vous est dédié.*

### **Mon frère Emile et ma belle-sœur Maryline,**

*Pour les bons moments passés ensemble et nos rigolades. Merci d'être toujours présents dans les moments importants. Et pour avoir fait de moi l'heureuse marraine de la petite Mathilde !*

### **A ma famille,**

*Pour toute votre affection et vos encouragements.*

### **A Maxime,**

*Merci d'être toujours à mes côtés et soucieux de mon bien être. Tu as su m'apaiser et me reconforter lorsque j'en avais besoin. Tu m'as aussi toujours encouragée et soutenue dans tous mes choix. Merci pour ta patience, ta prévenance, ta gentillesse, tes petites attentions, et les merveilleux moments partagés. Je t'aime.*

### **A ma belle famille**

*Pour votre sympathie et votre accueil chaleureux.*

## A MES AMIS,

De la faculté

### **Petite Marion,**

*Pour m'avoir toujours motivée et soutenue, un grand merci. Ton grain de folie et ton amitié sincère resteront gravés dans ma mémoire.*

### **Anne-Laure et Benjamin,**

*Quel chemin parcouru depuis notre rencontre en prépa ! Tellement de souvenirs ! Au début toujours ensemble, nos routes se sont ensuite séparées. Mais lorsqu'elles se recroisent, c'est toujours pour le meilleur !*

### **Stein,**

*Pour ta bonne humeur et ta gentillesse, un merci tout particulier pour ces incroyables vacances à Mandelieu. Nos soirées, délires, surnoms, et phrases cultes sont des souvenirs que je n'oublierai jamais !*

**Déborah,**

*Pour les moments passés ensemble, et les rires et les bons souvenirs partagés. J'ai toujours apprécié ta grande générosité et ta franchise. Et merci pour tes précieux conseils !*

**Maxime, mon binôme,**

*Pour avoir supporté mon agaçant perfectionnisme sur les rapports de TP ! Plus sérieusement, merci pour ta bienveillance.*

**Marie, petite Mélanie, grande Mélanie, Will, Geoffrey, Julien, Alain,**

*Pour les bons moments passés ensemble.*

De l'IPIL,

**Clémentine et Raphaël,**

*Une belle rencontre... (et je ne parle pas seulement de Raph et Max !) Je vous souhaite plein de courage et de réussite pour votre nouvelle vie à Reims, j'espère qu'on se retrouvera de nouveau tous à Lyon un jour !*

**Arpana et Xavier,**

*Pour être un soutien sans faille, et qui donne la pêche ! Pour votre générosité et votre enthousiasme permanent. Et merci pour ce mariage inoubliable !*

**Fabien et Cricri, Alexandre, Charles, Quentin, Josselin,**

*Des bons souvenirs avec chacun d'entre vous !*

De longue date

**Tatiana,**

*Ma meilleure amie, toujours présente pour moi, même à 7000 km.*

**Camille, Lucie, Mathilde,**

*Pour être toujours de véritables amies (et toujours aussi folles !) après toutes ces années.*

**Camille, Elise, Marion,**

*Pour cette improbable année de prépa qui n'aurait pas été la même sans vous ! Et bien sûr tous les bons moments qui ont suivi !*

**A Michel LEQUEUX**

*Pour m'avoir aiguillée vers les études de Pharmacie, et poussée à réfléchir à mes attentes professionnelles. Vous pensiez que ce cursus me conviendrait plus que la voie que j'avais choisie, et vous aviez entièrement raison ! Merci pour vos précieux conseils et enseignements.*

**Aux oubliés...**

*Pardon !*

# TABLE DES MATIERES

---

1	Introduction .....	19
2	Définition du sujet .....	21
2.1	Eléments de contexte .....	21
2.1.1	Du modèle artisanal à la production de masse .....	21
2.1.2	Le passage à la production flexible .....	22
2.2	Définitions .....	25
2.2.1	Management visuel .....	25
2.2.2	Performance globale .....	27
3	Les grands principes du management visuel .....	28
3.1	Les qualités d'un bon management visuel .....	28
3.2	Bonnes pratiques de communication visuelle .....	29
3.3	Bénéfices .....	31
3.3.1	Bonnes pratiques .....	31
3.3.2	Réactivité face aux situations anormales .....	32
3.3.3	Réduction des erreurs .....	32

3.3.4	Partage des informations .....	32
3.3.5	Définition, suivi et atteinte des objectifs .....	33
3.3.6	Organisation et visibilité de la zone de travail .....	34
3.3.7	Autonomie de l'équipe .....	34
3.4	Rôle du manager .....	34
4	Les outils d'amélioration de la performance s'appuyant sur le management visuel.....	36
4.1	Indicateurs et tableaux de bord .....	36
4.1.1	Définitions .....	36
4.1.2	Indicateurs .....	37
4.1.3	Tableau de bord .....	41
4.2	La méthode des 5S.....	50
4.2.1	Définition et origines de la méthode .....	50
4.2.2	Mise en œuvre des 5S.....	51
4.2.3	Bénéfices .....	64
4.2.4	Facteurs de réussite .....	65
4.3	La documentation visuelle standard .....	66
4.3.1	Définition .....	66

4.3.2	Exemples .....	66
4.3.3	Bénéfices .....	71
4.3.4	Facteurs de réussite .....	71
4.4	CEDAC.....	73
4.4.1	Principe.....	73
4.4.2	Bénéfices .....	76
4.4.3	Facteurs de réussite .....	76
4.5	Kanban.....	78
4.5.1	Principe.....	78
4.5.2	Etapas de mise en place.....	80
4.5.3	Bénéfices .....	87
4.5.4	Facteurs de réussite .....	88
4.6	Poka-Yoke .....	89
4.6.1	Principes .....	89
4.6.2	Bénéfices .....	92
4.6.3	Facteurs de réussite .....	92
4.7	Andon .....	93

4.7.1	Principe.....	93
4.7.2	Bénéfices .....	94
4.7.3	Facteurs de réussite .....	95
5	Conclusion.....	96

# TABLE DES FIGURES

---

Figure 1: La maison Lean

Figure 2: Exemple de marquage au sol de zone dangereuse avec un contraste noir/jaune

Figure 3: Exemple d'écriture police Arial taille 28 lisible à deux mètres et Arial taille 14 avec un risque d'erreur à deux mètres

Figure 4: Le partage du savoir grâce à la documentation visuelle

Figure 5: Illustration des deux niveaux d'un indicateur

Figure 6: Exemple d'un tableau de bord utilisé dans le cadre d'un management de proximité dans une zone de production pharmaceutique

Figure 7: Arbre décisionnel du devenir d'un objet lors de l'étape « Trier »

Figure 8: Intérêt du marquage et de l'identification d'un emplacement

Figure 9: Exemple de réalisation du 4ème S "Standardiser"

Figure 10: Exemple de fiche d'état standard du poste

Figure 11: Exemple d'instruction sous forme de logigramme

Figure 12: Exemple de diagramme cause-effet par la méthode des 5M

Figure 13: Exemple de tableau CEDAC

Figure 14: Boucles Kanban entre trois postes de travail

Figure 15: Circulation des étiquettes Kanban

Figure 16: Exemple de planning Kanban visuel

Figure 17: Fonctionnement du planning Kanban

Figure 18: Illustration de la méthode Kanban par marquage au sol

Figure 19: Kanban "étiquette rouge"

Figure 20: Exemple de Poka-Yoke

Figure 21: Exemple de tableau Andon

Figure 22: Exemple de colonnes lumineuses

# TABLE DES TABLEAUX

---

Tableau 1: Emplacement des objets en fonction de leur fréquence d'utilisation

Tableau 2: Exemple de grille d'auto-évaluation

Tableau 3: Exemple de suivi mensuel des 5S

# LISTE DES ABREVIATIONS

---

AFNOR : Association Française de Normalisation

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

CAPA : Corrective Action Preventive Action

CEDAC : Cause and Effect Diagram with the Addition of Cards

HSE : Hygiène Sécurité Environnement

JAT :Juste A Temps

KPI : Key Performance Indicator

MIT: Massachusetts Institute of Technology

NPB : Nombre de Pièces Bonnes

NPR : Nombre de Pièces Réalisées

OST : Organisation Scientifique du Travail

PDCA: Plan, Do, Check, Act

PRI : Prix de Revient Industriel

SMED: Single Minute Exchange of Die

$t_0$  : Temps d'Ouverture

TPM : Total Productive Maintenance

TPS : Système de Production Toyota

TQ : Taux de Qualité

$t_R$  : Temps Requis

TRE : Taux de Rendement Economique

TRG : Taux de Rendement Global

TRS : Taux de Rendement Synthétique

$t_T$  : Temps Total

$t_U$  : Temps Utile

TWI : Training Within Industry

5M : Main d'œuvre, Matière, Méthode, Milieu, Matériel

5S : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke

## **Introduction**

La croissance du secteur pharmaceutique, bien que toujours dynamique, est en nette régression par rapport au début des années 2000. Cette régression traduit les changements auxquels l'industrie pharmaceutique doit faire face, notamment :

- La perte des brevets des blockbusters, avec des classes entières de médicaments génériquées, qui entraîne d'importantes pertes de chiffres d'affaires pour l'industrie (135 milliards de dollars d'ici à 2013).
- L'augmentation des coûts de la recherche et du développement, due à l'essor des produits issus des biotechnologies.
- La pression sur le prix des médicaments, notamment due à l'augmentation de la concurrence (dont le marché des génériques), et à la volonté des pouvoirs publics de maîtriser les dépenses de santé.
- L'évolution du marché : la croissance se tasse au niveau des marchés matures, et va être tirée essentiellement par les marchés émergents (Chine, Brésil, Russie, Inde) dans les prochaines années.
- Le durcissement des conditions d'accès au marché. (1) (2)

Ces changements entraînent une progression des coûts, une diminution des marges et une nécessité d'être compétitif. Au niveau du secteur de la production, l'amélioration de la performance est donc devenue une priorité. Il s'agit de la performance économique, afin de réduire les coûts et le Prix de Revient Industriel (PRI), mais aussi de la performance dans d'autres secteurs comme la qualité, la sécurité, etc...

Le secteur de la production pharmaceutique se tourne alors vers les méthodes d'amélioration de la performance, en particulier celles issues du Lean Manufacturing, déjà adoptées par d'autres industries (dont la pionnière dans le domaine est l'industrie automobile), et, parmi elles, le management visuel.

Après quelques éléments sur l'évolution des modèles de production, les termes du sujet seront définis, notamment les notions de « performance globale » et de « management visuel », telles qu'elles sont interprétées dans ce travail.

Puis, dans un second temps, les grands principes du management visuel et les bénéfices qu'il apporte seront développés. En effet, l'efficacité d'un système de management visuel, repose sur quelques principes essentiels, qui seront présentés ultérieurement, ainsi que sur des supports de communication facilitant la lisibilité du message.

Enfin, différents outils d'amélioration de la performance s'appuyant sur le management visuel seront présentés. Cette présentation comprend, pour chaque outil, le principe de la méthode, les modalités de mise en œuvre, les bénéfices escomptés (en particulier sur les différents axes de la performance), et les facteurs clés de réussite du projet.

Ces informations sont issues soit d'une recherche bibliographique, soit d'une expérience acquise lors de la mise en œuvre de certaines de ces méthodes au cours de mes différents stages dans le secteur de la production pharmaceutique.

# **Définition du sujet**

## **1.1 Éléments de contexte**

Les modèles de production, tout comme les entreprises, ont changé dans le temps. L'évolution de la demande, l'apparition de la concurrence internationale, et le contexte économique et social sont parmi les raisons principales de ce changement.

### **1.1.1 Du modèle artisanal à la production de masse**

Le modèle artisanal, qui prévalait jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, est devenu obsolète en raison de l'apparition de nouveaux besoins. Il s'agissait d'une production manuelle, répondant à une faible demande et une concurrence réduite.

Entre les années 1900 et 1960, la demande est supérieure à l'offre, ce qui offre un contexte favorable au développement des entreprises et d'un nouveau modèle de production. En effet, après 1914, la forte pénurie entraîne une période de forte consommation, face à laquelle les entreprises doivent s'adapter. Elles adoptent donc le modèle de production de masse, tel celui de Ford, inspiré de l'Organisation Scientifique du Travail (OST), déjà utilisé aux Etats-Unis.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, Frédéric Taylor développe l'OST. Cette méthode a pour but premier d'augmenter la productivité dans les usines. Il pense alors que les méthodes actuelles d'organisation du travail sont inefficaces, et entraînent ce qu'il appelle la « flânerie systématique » des ouvriers, qui apparaît lorsque les individus alignent leurs efforts sur des collègues qui en font moins. Il désire obtenir une « journée loyale de travail », c'est-à-dire une productivité correspondant aux capacités réelles des ouvriers. Il sépare alors la conception et l'exécution (les ouvriers se contentent d'appliquer les consignes, la direction et les bureaux des méthodes se chargent de la réflexion sur les processus opératoires, c'est la division verticale du travail), et parcellise les tâches en spécialisant les ouvriers dans une tâche particulière (division horizontale du travail). La production est divisée en un ensemble de tâches élémentaires, optimisées, et donnant place à une rémunération au rendement afin de stimuler la productivité.

Henry Ford, industriel de l'automobile à Détroit, a appliqué le principe d'OST dans son usine, où il instaura le travail à la chaîne. La création de ces chaînes de montage est notamment à l'origine de la standardisation et de la production en série. Il a simplifié les méthodes de production de sa célèbre Ford T, dont les acheteurs pouvaient « choisir la couleur à condition qu'ils la veuillent noire », et a augmenté le salaire des ouvriers afin qu'ils puissent acheter les voitures fabriquées.

Les limites de ce mode de production (dépossession du savoir-faire de l'ouvrier, déshumanisation du travail, démotivation des ouvriers, etc...) ont entraîné par la suite des mouvements de contestation et une remise en cause du management de la production. (3) (4)

## **1.1.2 Le passage à la production flexible**

### 1.1.2.1 Le changement de l'environnement et des exigences des clients

A partir des années 1960, les consommateurs deviennent plus exigeants. La fonction marketing se développe, et ils veulent plus de variété. De plus la crise pétrolière de 1973 entraîne une baisse de la demande et entraîne des difficultés économiques pour les entreprises. Le modèle de la production de masse ne correspond donc plus à la demande du marché ni au contexte économique, la production de plusieurs petites séries ne permettant pas à l'entreprise de réduire davantage ses charges et donc le prix. (5)

Parallèlement, la concurrence internationale augmente, l'offre devient donc supérieure à la demande. Les entreprises occidentales doivent donc aller vers un modèle de flexibilité pour ne pas perdre de parts de marché face à ces nouveaux concurrents. (3)

### 1.1.2.2 La création du Système de Production Toyota

Après la Seconde Guerre mondiale, le Japon doit relancer son économie. Le pays veut rattraper les Etats-Unis dans le secteur de l'automobile. Toyoda Kiichiro, président de Toyota Motor Company, déclare « Il faut rattraper l'Amérique en trois ans, sinon l'industrie japonaise ne survivra pas ». (4)

Plusieurs ingénieurs de l'entreprise, dont Taiichi Ohno, créent donc le Système de Production Toyota (TPS), inspiré notamment par le Training Within Industry (TWI) (un programme de formation mis au point par le département de la défense américain, en réponse à la pénurie de main d'œuvre qualifiée dans leurs usines d'armement suite à l'envoi des ouvriers au combat pendant la Seconde Guerre mondiale), et par les travaux de Walter Shewhart, popularisés par William Edwards Deming, sur la roue de Deming ou PDCA (Plan, Do, Check, Act), une méthode en 4 étapes visant à l'amélioration continue d'un processus, d'un produit, etc... (3)

Le système Toyota attire l'attention du Massachusetts Institute of Technology (MIT) car l'entreprise semble mieux faire face à la crise que les industries automobiles américaines. Une étude est menée et un livre publié : le TPS se fait alors connaître sous le nom de Lean Manufacturing, en référence au corps léger et puissant dont un coureur a besoin pour gagner sa place sur le podium. (6) (7)

#### 1.1.2.3 La démarche Lean

La démarche Lean est une démarche d'amélioration continue des processus industriels, faisant appel à l'analyse des processus et à l'optimisation des flux. (8) Elle recherche la performance de l'entreprise par la suppression des gaspillages, afin de respecter les exigences du client en termes de qualité, de coûts et de délais. Ces gaspillages, ou mudas, sont tout ce qui augmentent le coût sans ajouter de valeur pour le client. (9)

Ils sont au nombre de 7 :

- Surproduction
- Transport
- Stock
- Attente
- Défauts de qualité
- Mouvement
- Processus excessif

On a coutume de représenter la démarche Lean par une maison (Figure 1). Elle a deux piliers : le jidoka et le Juste à Temps.

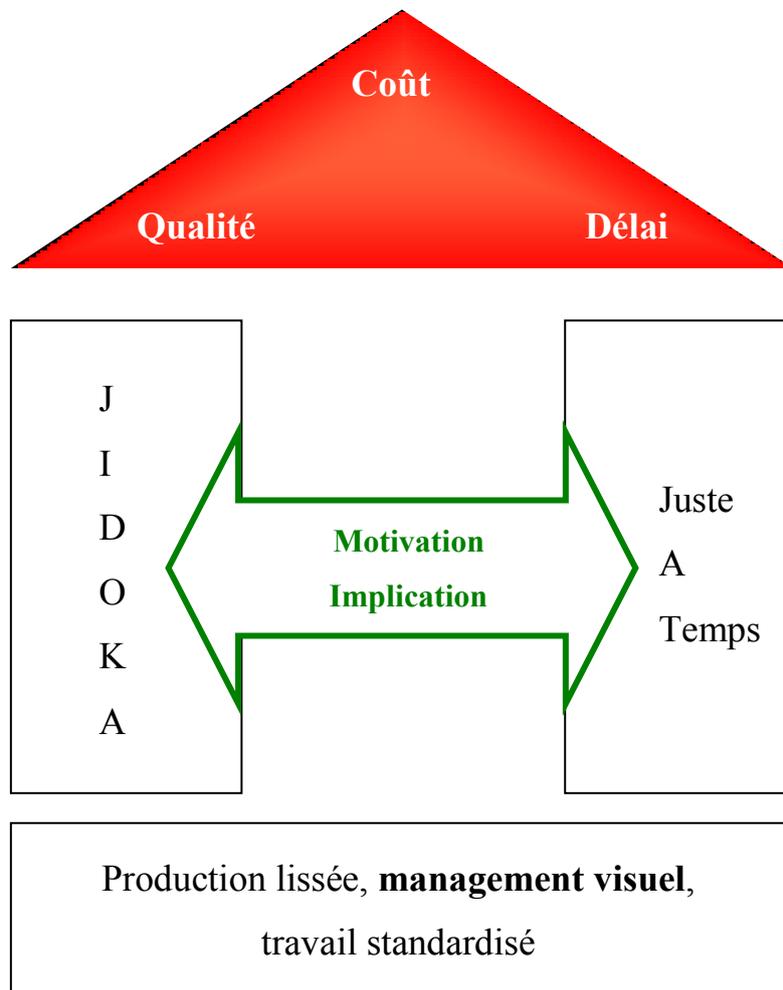


Figure 1: La maison Lean (d'après (6))

Jidoka signifie en japonais « automatisation intelligente ». Son principe est de développer des machines et processus capables de détecter les anomalies, d'arrêter la ligne, et de signaler la défaillance à l'opérateur. On isole donc les erreurs à la source.

Le Juste A Temps (JAT) désigne un concept qui consiste à fournir et recevoir les bons composants, en bonne quantité, à l'endroit et au moment voulu. C'est le mode de gestion en flux tiré, dans laquelle la production est tirée en aval par la commande du client, par opposition au flux poussé, où on pousse les produits dans la chaîne de fabrication afin de réaliser des stocks pour pouvoir répondre à une éventuelle future demande. (7)

Ces deux piliers reposent sur des fondations solides qui sont :

- La production lissée
- Le processus stabilisé et standardisé
- Le management visuel (6)

## **1.2 Définitions**

### **1.2.1 Management visuel**

Les termes management visuel et communication visuelle sont souvent confondus. En effet un système de management visuel est également un système de communication, mais l'inverse n'est pas forcément vrai.

Le management visuel constitue un ensemble de routines et techniques visant à créer des habitudes d'organisation du lieu de travail, à assurer le respect des normes, et à encourager l'esprit d'amélioration permanente. Cette démarche permet de rendre visibles les écarts par rapport à un standard ou à une situation attendue, et de provoquer des comportements ou réactions pour revenir à une situation « normale ». (5) (10)

Le management visuel implique donc la personne concernée, l'amène à réagir, à adapter son comportement, par des techniques simples de visualisation d'informations.

La communication visuelle vise à diffuser une information, sans impliquer la personne qui la reçoit. Celle-ci reste donc tout à fait passive face à l'information.

Prenons par exemple le système de signalisation routière : il est simple et utilise essentiellement des symboles, des formes, et des couleurs. Ainsi, toute personne initiée peut interpréter ces signaux rapidement, quelle que soit sa langue. Elle pourra ensuite réagir en fonction de l'information donnée. De plus, l'emplacement des panneaux est adapté à la distance et à la vitesse à laquelle les conducteurs les verront.

Face au panneau signalant une série de virages dangereux, le conducteur pourra décrypter les informations suivantes :

- La forme du panneau, triangulaire, signale un danger imminent ou potentiel, renforcé par la couleur rouge du contour. Il sait donc qu'il doit faire attention.
- Le symbole dans le triangle représente un zigzag. Le sens de la première courbe indique le sens du premier virage, le conducteur sait donc qu'une série de virages dangereux s'annonce, dont le premier commence par la droite/gauche.

Il pourra donc adapter sa conduite en conséquence : il sait qu'il doit ralentir, corriger sa trajectoire, et rester vigilant.

De plus, il a pu intégrer toutes ces informations en un laps de temps très court grâce aux symboles, formes et couleurs. Il s'agit là d'un exemple de management visuel.

Par contre, un panneau qui indique l'emplacement d'un monument relève de la communication visuelle. Il ne s'agit là que d'une indication, n'impliquant aucune obligation, ni restriction. Il n'influence pas forcément la réaction de la personne qui l'observe, ce n'est qu'une information. (11)

Dans l'entreprise, un management visuel pertinent permet de comprendre rapidement l'organisation, le fonctionnement, et les règles de l'environnement de travail. L'avancement des tâches par rapport aux objectifs, l'état de fonctionnement (normal ou alerte) d'un équipement, et les écarts ou défauts éventuels sont facilement visibles.

## 1.2.2 Performance globale

L'AFNOR définit la performance comme « une donnée qui mesure l'efficacité et/ou l'efficacité de tout ou une partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé), par rapport à une norme, un plan ou un objectif, déterminé dans le cadre d'une stratégie d'entreprise ». (9)

Généralement, le mot « performance » sous entend « performance économique ». Mais la notion de « performance globale » traitée ici s'intéresse à plusieurs dimensions : qualité, HSE (Hygiène Sécurité Environnement), humaine, et économique. En effet, compte tenu de la nature du produit fabriqué dans un atelier de production pharmaceutique, la dimension qualité et HSE sont deux autres axes incontournables de la performance. La dimension humaine est également à ne pas négliger. Elle inclut ce qui touche aux conditions de travail, à la motivation du personnel, au développement des opérateurs (compétences, prise d'autonomie), à la pratique managériale, etc...

Piloter la performance, c'est planifier et mettre en place des actions pour corriger un écart entre l'objectif et le résultat. C'est donc faire en sorte d'atteindre les objectifs fixés, mais aussi chercher à progresser.

Il s'agit donc ici de montrer comment et dans quelle mesure le management visuel et plus particulièrement les outils qui l'utilisent, permettent de piloter la performance économique, la qualité du produit, l'impact environnemental, les conditions d'hygiène, et la sécurité du personnel travaillant dans un atelier de production pharmaceutique, c'est-à-dire atteindre les objectifs fixés tout en cherchant à les améliorer en continu.

# **Les grands principes du management visuel**

## **1.3 Les qualités d'un bon management visuel**

Le management visuel repose sur la création d'outils visuels communs, qui formalisent des règles de comportement communes. Ces outils doivent permettre de développer des pratiques managériales. Cependant, bien que simples en apparence, ils doivent respecter plusieurs conditions pour être réellement efficaces.

Tout d'abord, un management visuel doit être aisément et immédiatement compréhensible par toutes les personnes concernées. Sans le respect de cette première règle incontournable, c'est l'échec assuré.

Il doit donc être parlant pour le public à qui il s'adresse. Le contenu, comme la forme du message, doivent être adaptés afin d'avoir du sens pour les personnes qui utilisent l'information. Il faut s'assurer que le message sera compris du premier coup. Il doit donc être simple, précis et complet à la fois.

Pour ce faire, il faudra associer des membres de la zone à la création et à la mise en place des outils du management visuel, et à la définition des règles et objectifs associés. En plus d'être sûr que le message passé est le bon, et que la façon de le transmettre est adaptée, cela permettra d'impliquer l'équipe dans la démarche, d'expliquer pourquoi ce système est mis en place, comment il fonctionne, ce qu'on en attend, etc...

Par ailleurs, les aides visuelles doivent être placées au bon endroit, c'est-à-dire là où elles doivent être vues ou utilisées, proches des personnes ciblées.

Elles doivent également être suffisamment visibles, c'est-à-dire que l'espace autour doit être dégagé pour qu'elles ressortent, mais aussi qu'elles doivent respecter les bonnes pratiques de communication visuelle. (6) (10) (12)

En résumé, le management visuel s'appuie sur trois principes fondamentaux :

- La situation est visible de tous.
- Les objectifs et les règles sont visibles et compris par tous.
- Chacun participe et se sent concerné. (13)

## **1.4 Bonnes pratiques de communication visuelle**

Si le recours au visuel offre de nombreux avantages (il facilite la description de situations, est indépendant de la langue, etc...) ,il doit respecter certaines conditions pour être vraiment clair.

Il s'agit de limiter l'écrit au profit d'images, de graphiques, de standards visuels, ou de repères. On peut s'appuyer sur des formes, symboles, pictogrammes dont le sens est partagé.

Toutefois, si des phrases sont nécessaires à la bonne compréhension, elles ne sont évidemment pas à exclure. Il faudra alors privilégier les phrases courtes, avec un vocabulaire adapté, c'est-à-dire compréhensible par tous. En résumé, peu de mots, des codes couleurs simples, et des images améliorent la clarté et diminuent le risque d'erreur.

On veillera également à respecter les codes couleurs conventionnels :

- Rouge : évoque un danger, une urgence, une interdiction, ou encore le matériel incendie. On peut donc l'utiliser pour évoquer une situation anormale, un écart, un niveau bas, ou un danger. Il devra donc entraîner une action immédiate.
- Orange : sous entend un avertissement, une précaution à prendre, ou une vérification à effectuer. Cette couleur avertit qu'une analyse de la situation préalable est nécessaire.
- Vert : indique un état de marche, une situation normale, ou encore les issues/évacuations de secours. Il signale une situation sous contrôle, ou un niveau bon. Il faut maintenir le système en l'état, il n'y a pas d'action spécifique à engager.
- Bleu : souvent utilisé pour montrer une obligation, une indication, ou un comportement spécifique. On peut l'utiliser pour indiquer par exemple les équipements de protection individuelle à porter, ou encore pour délivrer une information neutre.

Par ailleurs, comme les contrastes attirent l'œil, on pourra indiquer les zones dangereuses par des contrastes noir/jaune ou rouge/blanc (Figure 2). Pour être bien visibles, les contrastes entre les couleurs proches sur le cercle chromatique sont à éviter (par exemple jaune/vert, vert/bleu, bleu/violet, etc...).



Figure 2: Exemple de marquage au sol de zone dangereuse avec un contraste noir/jaune (d'après [www.hellopro.fr](http://www.hellopro.fr))

On pourra aussi jouer sur les caractéristiques de l'écriture : taille, police, et style de police (gras, italique, souligné...).

Concernant l'écriture justement, la taille des caractères est importante. Elle dépend en effet de la distance à laquelle les mots vont être lus. Pour avoir un ordre de grandeur, on estime que :

- Hauteur des caractères = Distance de vision / 300
- Risque d'erreur de lecture si Hauteur des caractères < Distance de vision / 500

Par exemple, pour un panneau lisible à 2 mètres, la hauteur des caractères sera de  $200/300=0,7$  cm soit environ une police taille 28. (Figure 3)

On privilégiera les polices d'écriture type « bâton » (Arial par exemple), plus visibles de loin, et on évitera les polices trop originales.

# Lisible à deux mètres

## Risque d'erreur à deux mètres

**Figure 3: Exemple d'écriture police Arial taille 28 lisible à deux mètres et Arial taille 14 avec un risque d'erreur à deux mètres**

Enfin, il ne faut rien mettre en place qui ne sera pas utilisé. L'abondance de messages visuels peut avoir un effet inverse de pollution visuelle. A trop en faire, on risque au contraire de noyer les messages essentiels. Il faut donc rester simple, identifier les points clés et agir sur ceux-ci. (10) (12)

## 1.5 Bénéfices

Le management visuel est utilisé pour faciliter le management de systèmes et processus, aussi bien dans des zones de production que dans les bureaux, en provoquant des comportements efficaces aux regards de certaines situations prédéfinies. S'il est bien appliqué, on peut en retirer un certain nombre de bénéfices.

### 1.5.1 Bonnes pratiques

Il conditionne tout d'abord des standards de comportement, ou de réaction face à des situations prédéfinies. Il permet donc de déployer des bonnes pratiques, mais aussi d'améliorer le respect des procédures. (6)

Par exemple, si on définit un stock minimum d'un élément X par une marque rouge, la personne qui remarque que le niveau de stock est sous la marque sait qu'il doit le recharger, jusqu'au niveau d'une marque verte par exemple.

### **1.5.2 Réactivité face aux situations anormales**

Il met en avant les situations anormales, donne des signaux d'alerte, et, étant relié au terrain, il permet alors d'agir au plus tôt et d'améliorer la réactivité. En effet, dans un atelier où le management visuel est déployé, chaque situation anormale doit immédiatement se remarquer, elle doit « déranger ». (6) (12)

On peut donner l'exemple d'un signal lumineux et sonore qui alerte l'opérateur qu'une anomalie s'est produite sur la ligne, ou d'un indicateur de productivité, suivi par l'équipe et le manager, qui dérive et indique donc qu'il faut investiguer la nature du problème, sa cause, et le résoudre.

### **1.5.3 Réduction des erreurs**

Il permet également de réduire les erreurs, et, du même coup, les gaspillages, notamment par des systèmes d'identification ou de codes couleurs. (12)

Prenons l'exemple d'un ensemble de pièces d'une machine de conditionnement qu'il faudrait changer lorsqu'on change de produit à conditionner. On pourrait alors les identifier avec de la couleur ou un numéro se rattachant à chaque produit, afin de ne pas se tromper au moment du changement de format. Ce dispositif anti erreur, qui s'appelle un Poka-Yoke, sera développé ultérieurement (§1.12).

### **1.5.4 Partage des informations**

Le management visuel permet de partager le savoir. On sort donc du modèle où le savoir est centralisé au niveau de quelques personnes, pour entrer dans un modèle où l'atelier devient le « territoire du savoir », comme le montre la Figure 4. (13)

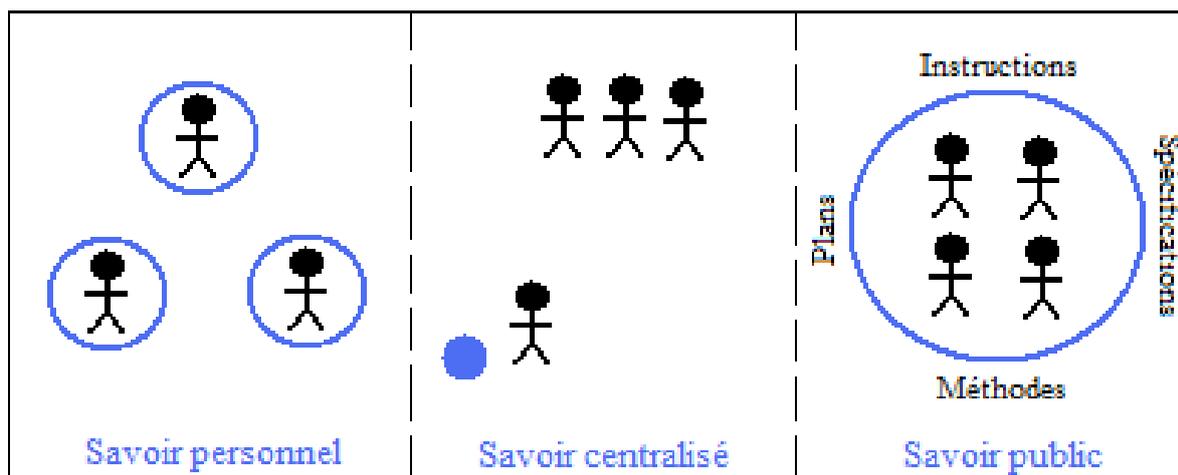


Figure 4: Le partage du savoir grâce à la documentation visuelle (d'après (13))

Véritable outil de communication, il facilite le partage d'informations et permet d'échanger une vision commune sur une situation donnée. Il donne accès de façon permanente aux informations nécessaires pour accomplir l'activité en question. (10)

Pour ce faire, on peut utiliser les indicateurs regroupés dans un tableau de bord, animé par le manager, ou encore des instructions de travail sous un format visuel optimisé, des fiches d'état standard du poste, etc... (12)

### 1.5.5 Définition, suivi et atteinte des objectifs

Le management visuel permet de définir et d'atteindre les objectifs fixés, notamment en suivant les données du terrain, en coordonnant et en suivant les actions nécessaires à l'atteinte de ces objectifs.

Les objectifs doivent être définis de manière exacte. On pourra alors mobiliser l'équipe vers cette cible. Ils doivent également être réalistes, compte tenu notamment des ressources disponibles. Dans le cas contraire, on risquerait de démotiver le personnel et de décrédibiliser la démarche. (13)

De plus, avec cette démarche, il facilite également l'amélioration continue, et est source de motivation pour le personnel, car il s'agit d'outils collaboratifs.

### **1.5.6 Organisation et visibilité de la zone de travail**

En délimitant les zones de travail et de stockage, et en concrétisant les flux, le management visuel rend le fonctionnement de la zone évident, et facilite donc les déplacements, la recherche d'objet et d'information.

Il permet de donner de la visibilité à la zone de travail, de montrer son organisation et d'aider à la maintenir puisque tout objet mal rangé « dérange ». (6)

### **1.5.7 Autonomie de l'équipe**

Le management visuel rend accessibles et visibles les règles, le fonctionnement de la zone, les objectifs, etc... Ce partage du savoir permet à l'équipe d'être plus autonome, car elle a les informations nécessaires, compréhensibles, à portée de main.

De plus, le mode collaboratif de tous ces outils favorise la réflexion de chacun sur les activités de la zone, la façon de les faire progresser, ou encore la source des problèmes quand il y en a, ce qui renforce la prise d'autonomie. (13)

## **1.6 Rôle du manager**

Le manager a un rôle primordial dans la mise en place et le maintien des outils du management visuel.

Il doit construire les bons outils de management visuel avec les utilisateurs, et aussi définir les règles d'action associées.

Ensuite, il devra expliquer à son équipe le sens des outils, leur utilité, et pourquoi ils sont instaurés. Chacun doit intégrer ce qu'il a à gagner à ce que le système fonctionne.

Puis, le manager expliquera la façon d'analyser les informations, et décrira les règles communes et les comportements attendus de la part de ses collaborateurs. C'est le moment d'expliquer les rôles et responsabilités de chacun.

Après la mise en place, il aidera chaque membre de l'équipe à bien utiliser les outils, et il doit s'assurer que chacun comprenne correctement les informations qui en ressortent. Ainsi, il sera certain que les actions engagées seront efficaces.

Il devra également faire respecter les standards mis en place, et de ce fait être totalement exemplaire sur ce sujet, afin de ne pas mettre en cause sa crédibilité.

Par la suite, tout au long de l'utilisation des outils, il commentera les informations et analyses pour améliorer la performance de l'entité, mais aussi pour rendre chacun plus autonome. (10)

# **Les outils d'amélioration de la performance s'appuyant sur le management visuel**

## **1.7 Indicateurs et tableaux de bord**

Les indicateurs et tableaux de bord sont des outils indispensables au pilotage d'une entité, d'une équipe, d'un processus pour atteindre les objectifs visés.

Ces indicateurs de performance, aussi appelés KPI (Key Performance Indicator), permettent d'avoir une vue d'ensemble de la performance du processus, de l'efficacité des ressources, et de la satisfaction du client.

En évaluant la performance, ils permettent à ceux qui les analysent de prendre des décisions stratégiques pour améliorer les processus. Ce sont donc de véritables outils de management.

(7)

### **1.7.1 Définitions**

La norme FDX50-171 « Indicateurs et tableaux de bord », publiée par l'AFNOR (Association Française de Normalisation), définit un indicateur comme une « information choisie, associée à un critère, destinée à en observer les évolutions à intervalles définis ». Ils donnent donc des informations sur les paramètres liés au processus.

De la même manière, elle définit le tableau de bord comme « outil de pilotage et d'aide à la décision regroupant une sélection d'indicateurs ». Il regroupe et synthétise les indicateurs pour les présenter de façon exploitable par l'encadrement. Celui-ci s'intéressera plus particulièrement à l'évolution des indicateurs dans le temps et aux écarts par rapport aux objectifs. (14)

## 1.7.2 Indicateurs

### 1.7.2.1 Création d'un indicateur

Il est important de définir un indicateur en fonction d'un objectif, au lieu de mesurer ce qui est mesurable et de chercher ensuite à quoi on peut relier cette information. La démarche est la suivante :

- Définir le champ de la mesure, c'est-à-dire son domaine d'application. Le champ peut être par exemple un processus qui connaît de gros dysfonctionnements et qu'il faut améliorer, une étape critique du procédé, etc...
  - Exemple : une zone de laverie-préparation matériel a des problèmes avec la machine à laver qui lave le matériel nécessaire aux zones de production du médicament. On décide de suivre la conformité des cycles de lavage pour suivre l'effet des opérations de maintenance.
- Déterminer les objectifs correspondant à ce champ. Il faut savoir ce que l'on cherche à atteindre dans le cadre du champ de la mesure, quel est le but.
  - Exemple : on doit pouvoir utiliser le matériel qui sort de la machine à laver.
- Identifier les critères qui permettent de se situer par rapport aux objectifs. Ces critères sont des éléments qui contribuent ou qui entravent à l'atteinte des objectifs, et qui permettent de porter un jugement d'appréciation.
  - Exemple : conformité du cycle de lavage, non-conformité du cycle de lavage.
- Définir les paramètres de chaque critère, c'est-à-dire ce que l'on peut mesurer pour suivre l'évolution du critère.
  - Exemple : température de lavage, temps du cycle de lavage, etc...
- Créer l'indicateur, c'est-à-dire transcrire les paramètres en donnée chiffrée, et, lorsque c'est nécessaire, définir un seuil d'acceptabilité
  - Exemple : taux de conformité = nombre de cycles conformes/nombre total de cycles, doit être supérieur à X%.

- Evaluer la faisabilité des indicateurs. Il convient de vérifier par exemple que les moyens pour la collecte d'informations sont disponibles, que la fréquence de mesure est adaptée, l'implication de la hiérarchie, etc...
  - Exemple : à chaque fin de cycle, la machine à laver édite un ticket avec toutes les informations nécessaires, conservé dans un cahier. Ces informations sont donc facilement accessibles. Compte tenu du caractère critique de l'opération, le personnel de la zone et le management sont enclins à suivre cet indicateur.
- Définir le fonctionnement, c'est-à-dire les responsabilités de chacun dans la collecte d'informations, l'analyse, l'exploitation et la communication des données.
  - Exemple : les opérateurs de la zone de laverie-préparation matériel sont chargés de relever les données et de les communiquer à l'agent de maîtrise, qui tiendra à jour l'indicateur.
- Formaliser le système, afin d'assurer la pérennisation.
  - Exemple : le nom de l'indicateur, l'objectif, les critères, les paramètres, le mode de calcul, les rôles et responsabilités de chacun, la mise en forme, etc...

#### 1.7.2.2 Caractéristiques d'un indicateur

Un bon indicateur doit être facilement et rapidement compréhensible, quelle que soit la personne qui le regarde. Il doit donc être simple, tant dans l'information qu'il donne, que dans la façon de le présenter. Il doit répondre à l'objectif en apportant une réelle valeur ajoutée, et les données nécessaires à sa mise à jour doivent être facilement accessibles et analysables. Il doit varier dans le temps, et de façon fidèle à ce qui se passe en réalité. (14)

Il existe deux sortes d'indicateurs : les indicateurs de résultat, et les indicateurs de processus. Par exemple, la quantité produite par jour est un indicateur de résultat, alors que le nombre d'incidents, ou le nombre de rebuts sont des indicateurs de processus. Les indicateurs de processus apprécient la manière dont la production s'est passée. Ils sont donc plutôt adressés aux personnes proches de la réalisation des opérations. (13)

Les principaux indicateurs, une fois créés, devront ensuite être regroupés dans un tableau de bord.

### 1.7.2.3 Exemples d'indicateurs fréquemment utilisés

#### – *Axe Production*

##### **Taux de Rendement Synthétique (TRS)**

Il s'agit d'un indicateur de performance de productivité des moyens de production (machine ou groupe de machines), très utilisé.

$$TRS = \frac{t_U}{t_R}$$

$t_U$  est le temps utile, c'est-à-dire le temps obtenu en multipliant le nombre de pièces bonnes par le temps de cycle de référence (temps théorique pour obtenir une pièce sur la machine en question).

$t_R$  est le temps requis, c'est-à-dire le temps pendant lequel l'utilisateur engage son moyen de production avec la volonté de produire, comprenant les temps d'arrêt subis et programmés (pannes, changement de série, etc...) (15)

##### **Taux de Rendement Global (TRG)**

Il s'agit d'un indicateur de productivité de l'organisation industrielle.

$$TRG = \frac{t_U}{t_0}$$

$t_0$  est le temps d'ouverture, c'est-à-dire le temps correspondant à l'amplitude des horaires de travail du moyen de production, et incluant les temps d'arrêt de désengagement du moyen de production (nettoyage, pause, réunion, etc...)

Le TRG compare donc le nombre de pièces bonnes réalisées au nombre de pièces théoriquement réalisables pendant le temps d'ouverture. (15)

### **Taux de Rendement Economique (TRE)**

Il s'agit d'un indicateur stratégique d'engagement des moyens. Ce dernier n'est pas forcément pertinent dans le cadre d'un management de proximité. On préférera utiliser le TRS ou le TRG.

$$TRE = \frac{t_U}{t_T}$$

$t_T$  est le temps total, c'est-à-dire le temps intégrant l'ensemble des états possibles du moyen. Par exemple le temps total pour une année est 365 jours x 24 heures.

Le TRE compare donc le nombre de pièces bonnes réalisées au nombre de pièces théoriquement réalisables pendant le temps total. (15)

### **Respect des engagements (délais, quantité)**

#### **Volume des en-cours**

#### **Taux de panne**

– Axe Qualité

#### **Taux de Qualité (TQ)**

$$TQ = \frac{NPB}{NPR}$$

NPB est le nombre de pièces bonnes.

NPR est le nombre de pièces réalisées.

### **Nombre d'anomalies (total ou par catégorie mineure, majeure, critique)**

#### **Suivi des CAPA (Corrective Action Preventive Action)**

– *Autres*

La liste précédemment citée est loin d'être exhaustive. Il existe en effet beaucoup d'autres indicateurs dans les domaines précédemment cités, mais aussi dans d'autres domaines, comme la sécurité (suivi du nombre d'accidents), le suivi d'actions d'amélioration continue (audit 5S), le suivi d'équipement (suivi du nombre et du type de pannes pour un équipement en particulier), etc...

### **1.7.3 Tableau de bord**

#### 1.7.3.1 Création d'un tableau de bord

S'il est utilisé comme outil de management d'équipe, il est essentiel que la construction du tableau de bord se fasse avec les personnes auxquelles il s'adresse, afin qu'elles puissent choisir les indicateurs adaptés à la réalisation de leurs objectifs.

La création d'un tableau de bord se fait en trois étapes : le choix des indicateurs, la définition des objectifs, et la mise en forme.

– *Choix des indicateurs*

Le tableau de bord doit contenir un petit nombre d'indicateurs, suffisamment pour être représentatif, mais pas trop nombreux pour rester clair. Il est généralement recommandé de ne pas en faire figurer plus d'une dizaine.

On peut définir des catégories afin de suivre tous les axes de performance d'une zone (qualité, sécurité, productivité, économique, etc...) et choisir un ou deux indicateurs (si cela est pertinent) par catégorie.

Lors de cette étape de choix, la réflexion devra se porter sur trois axes :

- Simplicité,
- Représentativité,
- Exhaustivité. (16)

### – Définition des objectifs

L'objectif doit être réaliste, c'est-à-dire qu'il peut être atteint compte tenu des moyens engagés. Dans le cas contraire, on risque de démotiver le personnel et de faire perdre toute crédibilité à la démarche.

Le but premier n'est pas de le dépasser, mais bien de l'atteindre, et de réussir à maintenir le résultat à ce niveau. Si le résultat se maintient de façon durable, et qu'il reste une marge de progression, on pourra par la suite (si cela est pertinent) revoir l'objectif à la hausse. (13)

Une fois les indicateurs choisis et les objectifs définis, il reste à mettre en forme les indicateurs et le tableau de bord.

### – Mise en forme

Le tableau de bord doit être visuel : la clarté et la simplicité sont deux qualités prépondérantes.

La représentation graphique des indicateurs doit :

- Être simple et visuelle. Elle peut utiliser des codes couleurs, et être résumée par un pictogramme qui indique si la situation est bonne ou non.
- Avoir un titre clair.
- Rendre l'objectif visible.
- Rendre explicite les informations clés comme le niveau de résultats, son évolution (croissance, décroissance), et l'écart par rapport à l'objectif.
- Avoir une échelle de valeur appropriée, afin de permettre une lecture rapide et facile de l'information.
- Avoir une échelle de temps adaptée, cohérente avec sa périodicité d'exploitation (journalier, hebdomadaire, mensuel, etc...). De plus, l'indicateur doit pouvoir varier de façon significative sur l'intervalle de temps défini (sinon il perd de son intérêt).

Un indicateur doit pouvoir se lire sur deux niveaux, comme le montre la Figure 5 :

- Un premier niveau « flash », qui délivre une information très simplifiée : on comprend immédiatement si l'indicateur est bon ou non. Ce premier niveau d'information capte l'attention de l'observateur, et l'invite au niveau suivant. Il peut par exemple être matérialisé par une pastille ou un smiley de couleur (verte si la situation est bonne, orange si elle est médiocre, et rouge si elle est mauvaise)
- Le second niveau est l'« approfondissement ». il contient des données plus précises, notamment les valeurs remarquables ou des commentaires.

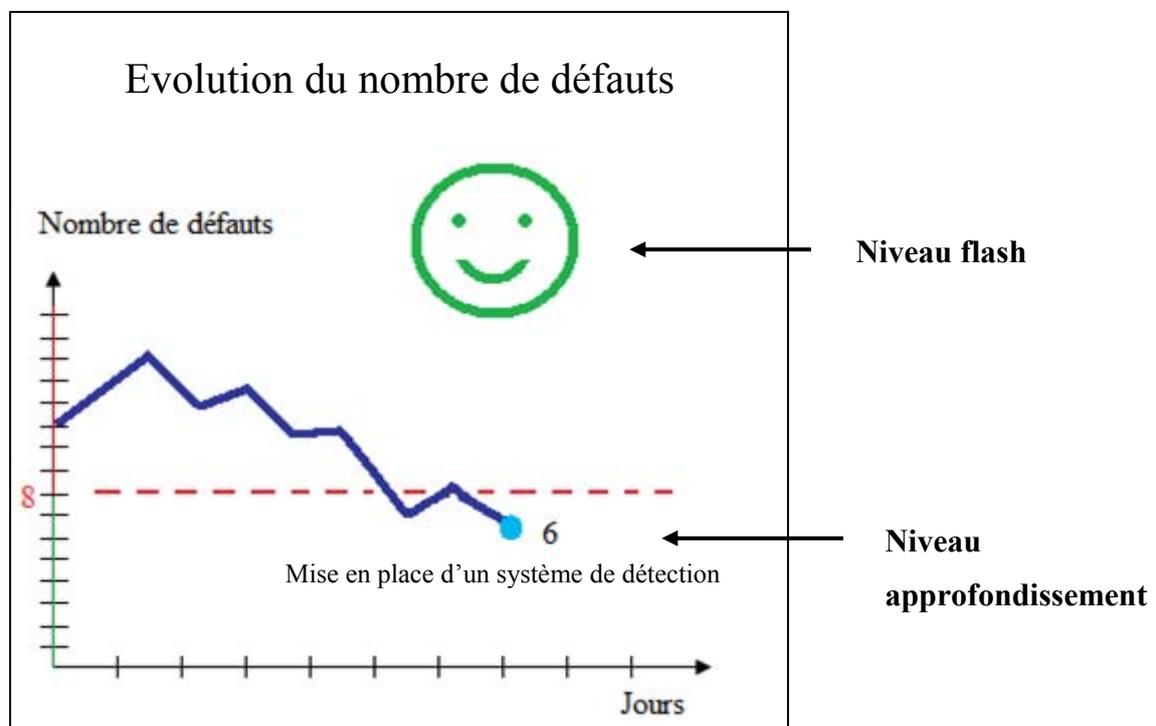


Figure 5: Illustration des deux niveaux d'un indicateur

Cette hiérarchisation de l'information présente plusieurs avantages. Le premier niveau attire l'attention du lecteur. Il viendra chercher le second niveau d'information volontairement, alors qu'un indicateur avec un seul niveau complet, pourrait provoquer une réaction de rejet. Il facilite également la mémorisation. Le lecteur ne se rappellera pas des valeurs de l'indicateur, mais il sera facilement marqué par l'image de l'information flash. Il se rappellera donc si l'indicateur était bon ou mauvais. (13)

Dans le cas où ces indicateurs servent à alimenter un tableau de bord utilisé comme outil de management de proximité, il est préférable de réaliser des graphiques à la main, plutôt que d'utiliser un ordinateur.

On évitera ainsi des graphiques trop sophistiqués, sur lesquels il est très facile de rajouter des éléments comme une courbe de tendance ou d'autres informations inutiles qui noient le message principal. Un graphique trop chargé peut en effet vite devenir incompréhensible pour une personne non initiée.

De plus il s'agit d'un gain de temps considérable pour le manager ou le collaborateur qui peut tenir son indicateur à jour avec un simple stylo ou une gommette avant le début de la réunion. Il évite ainsi de devoir retourner sur un ordinateur, compléter le tableur pour mettre à jour le graphique, et enfin l'imprimer.

### 1.7.3.2 Tableau de bord et management de proximité

Utilisé dans un cadre de management de proximité, le tableau de bord est un véritable outil de management, de pilotage de la zone, et de communication entre le manager et son équipe. Un exemple de tableau de bord utilisé à cet effet est donné dans la Figure 6.



Figure 6: Exemple d'un tableau de bord utilisé dans le cadre d'un management de proximité dans une zone de production pharmaceutique (d'après Sanofi Pasteur)

Employé lors de points réguliers avec l'équipe, il est l'un des outils s'appuyant sur le management visuel le plus connu, et le plus utilisé. On trouve d'ailleurs plusieurs auteurs qui assimilent le management visuel à cet unique outil.

Il peut être utilisé de façon quotidienne ou hebdomadaire. La composition du tableau de bord (nombre et nature des indicateurs) et la durée de la réunion varieront en fonction de la période de tenue de réunion (de 10 minutes pour une réunion quotidienne à 30 minutes pour un point hebdomadaire).

Son emplacement est également à définir. Dans notre contexte d'usine pharmaceutique, il dépend des contraintes de la zone (classe environnementale, bruit, flux, etc...). Quoiqu'il en soit, il doit être visible par tous, et au plus proche des zones de production.

Il permet :

- D’instaurer une routine managériale,
- De garantir un dialogue régulier entre le manager et ses collaborateurs,
- D’améliorer le travail en équipe,
- De traiter les problèmes au plus tôt,
- De renforcer la position du manager auprès de son équipe,
- De fixer des exigences et de les atteindre, notamment en impliquant l’ensemble des collaborateurs dans la réalisation des objectifs,
- D’identifier les écarts, qui seront eux-mêmes à l’origine d’actions d’amélioration inscrites au plan d’action de l’équipe.
- De mettre en place une dynamique d’amélioration continue.

– *Préparation de la réunion*

Avant la réunion, les indicateurs doivent être à jour. Cette responsabilité peut être celle du manager, ou, mieux encore, chaque indicateur peut avoir un responsable désigné parmi les membres de l’équipe, chargé de le mettre à jour. Dans ce cas le manager vérifiera que tous les indicateurs sont à jour avant le début de la réunion.

Si des questions ont été formulées dans les précédentes réunions, le manager rassemble les réponses obtenues depuis lors, afin de les communiquer à son équipe.

Enfin, il fait le point sur les messages importants à transmettre ce jour là.

– *Déroulement de la réunion*

Toute l’équipe est réunie autour du tableau, debout. Ce dernier détail a de l’importance, car le fait de ne pas s’asseoir encourage à ne pas allonger la durée de la réunion.

### **Point quotidien**

Le manager et l'équipe délivrent rapidement les principales nouvelles informations survenues depuis la veille.

Puis, pour chaque indicateur, le manager commente et analyse les valeurs avec l'équipe, qui donne son interprétation sur les résultats et peut faire part des éventuelles difficultés rencontrées. En fonction des résultats, de la tendance et de l'écart éventuel par rapport à l'objectif, il donnera ses consignes à l'équipe pour le reste de la journée.

Il peut enfin rappeler les objectifs et les éventuels événements de la journée, comme une intervention de maintenance ou un changement de format par exemple.

On est donc ici plutôt dans un pilotage de la performance au quotidien. Ce point peut être associé ou non à un point hebdomadaire, plus approfondi.

### **Point hebdomadaire**

Le manager fait le point sur l'avancement des actions en cours, initiées lors des semaines précédentes.

Ensuite, pour chaque indicateur, le manager ou un membre de l'équipe commente le résultat, l'écart éventuel par rapport à l'objectif, et la tendance. En cas d'écart, le manager cherche à en comprendre les causes avec son équipe, et donne des consignes en conséquence ou charge un membre de son équipe de faire des investigations plus approfondies si la cause n'a pas été identifiée, en lui fixant un délai.

Si des problèmes ont été remontés pendant la semaine, l'équipe et le manager peuvent ensuite échanger sur le sujet, et, de la même manière que précédemment, mettre en place une action corrective ou une investigation plus approfondie si la cause n'a pas été identifiée. C'est également le moment de faire part d'éventuelles nouvelles idées ou suggestions.

Pour terminer, le manager peut faire un tour de table sur le climat de son équipe, informer sur les événements à venir (inspections, formations, etc...), ou une sensibilisation sur un sujet particulier. Il rappellera enfin les actions décidées pendant la réunion.

Ce point hebdomadaire peut être associé ou non à un point quotidien. Il s'agit plus d'un pilotage de la performance dans le cadre d'une amélioration continue.

– *Après la réunion*

Une fois la réunion terminée, le manager transmettra les points (problèmes, questions) soulevés par son équipe, et suivra la progression des actions mises en place.

– *Facteurs de réussite*

Cette dynamique a absolument besoin de l'implication de tous les collaborateurs pour perdurer. Elle doit s'inscrire dans une routine, et être perçue comme essentielle au bon fonctionnement de la zone, et non comme une charge supplémentaire.

Une bonne communication est donc cruciale lors de la mise en place du tableau de bord et de la réunion quotidienne et/ou hebdomadaire. L'ensemble du personnel doit en comprendre le but, à savoir une démarche de pilotage, de progrès, et d'amélioration continue.

Il faut préciser les motivations qui ont mené à l'affichage des indicateurs. Il ne s'agit pas de surveiller l'équipe, ni de pointer du doigt la responsabilité de tel ou tel individu, mais de donner un nouvel outil de communication et de réflexion. Il permet d'être précis, factuel : on ne dit plus « Il y a trop de retard », mais on crée un indicateur de délai, qui dira précisément sur quoi porte de retard, et sa valeur. C'est donc l'occasion de partager sur une réalité objective. (13)

De plus, leur participation sera nécessaire pour la collecte d'informations, mais aussi pour la réalisation des actions menées afin d'atteindre les objectifs fixés. Ils doivent donc comprendre leur rôle et leur utilité dans ce processus.

Par ailleurs, le tableau doit être accrocheur visuellement, pertinent, adapté à son public, simple, et clair. Il doit également être toujours à jour, afin de ne pas risquer que la dynamique s'essouffle en étant perçue comme secondaire.

La réunion quant à elle doit tenir ses engagements, c'est-à-dire respecter la durée, aborder tous les sujets prévus (si un sujet mérite qu'on y accorde plus de temps, il fera l'objet d'une autre réunion prévue à cet effet), laisser s'exprimer les membres de l'équipe, et être un moment de prise de décisions. Le manager ne doit en effet pas oublier qu'il s'agit d'un outil puissant de pilotage de la performance de sa zone.

D'autre part, le suivi du résultat des actions mises en place, donc de leurs efforts, est une étape cruciale. En effet, au-delà du fait que ce suivi est nécessaire, il est valorisant et motivant pour le personnel. (14)

## **1.8 La méthode des 5S**

### **1.8.1 Définition et origines de la méthode**

Classiquement reconnue comme étant originaire du Japon, la méthode des 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) est une méthode d'organisation de l'environnement de travail, permettant de gagner en efficacité mais aussi en qualité et sécurité.

Apparue en France il y a une trentaine d'années, elle tirerait en réalité ses origines du programme de formation américain TWI (Training Within Industry), créé durant la Seconde Guerre mondiale, visant à apprendre aux agents de maîtrise à former du personnel non qualifié en remplacement des hommes mobilisés.

Aujourd'hui, les 5S sont un des outils de base de la démarche Lean, et leur mise en place est un excellent préalable à celle de tout autre projet d'amélioration.

Les 5S sont les 5 actions au travers desquelles on obtient un environnement de travail optimal. Leur ordre est également important :

- Seiri : trier
- Seiton : ranger
- Seiso : nettoyer et inspecter
- Seiketsu : standardiser
- Shitsuke : respecter

Il existe une transposition des 5S en français :

- Supprimer
- Situer
- Scintiller
- Standardiser
- Suivre

On peut également trouver d'autres moyens mnémotechniques comme ORDRE (Ôter, Ranger, Décrasser, Réglementer, Enraciner), RANGE (Retirer, Arranger, Nettoyer, Généraliser, Enraciner), SOBRE (Supprimer, Ordonner, Brosser, Rationaliser, Encourager), ECLAT (Eliminer, Classer, Lessiver, Ancrer, Transformer) etc... (11)

## **1.8.2 Mise en œuvre des 5S**

### 1.8.2.1 Préparation

Les étapes de la méthode des 5S sont très simples à comprendre, ce qui peut avoir pour conséquence une précipitation dans la mise en œuvre du projet. Or, avant de lancer un chantier 5S, il faut d'abord se poser un ensemble de questions primordiales.

Il faut d'abord bien réfléchir à la nécessité de ce projet, et à ce qu'on en attend. Autrement dit, la première interrogation à laquelle il faut répondre est « Pourquoi veut-on initier cette démarche ? Vers quels résultats veut-on aller ? ».

Généralement la mise en place d'un 5S fait suite à un constat non satisfaisant comme des erreurs d'exécution, des accidents, des remarques à la suite d'un audit ou d'une inspection, des défauts qualité, etc... Il est alors important d'identifier les causes de ces problèmes : s'ils sont la conséquence d'un environnement de travail dégradé ou en tout cas qui nécessite d'être optimisé, la mise en place des 5S sera bénéfique.

D'autre part, il doit bien s'agir d'un chantier d'amélioration continue, et non d'un « nettoyage de printemps » ponctuel. En effet, cette méthode ne sert pas seulement à faire place nette, elle doit optimiser l'environnement de travail, le rendre plus clair dans son fonctionnement, mais

elle doit aussi et surtout perdurer dans le temps. Or un 5S non justifié par des impératifs sérieux, s'il aboutit, ne perdurera pas.

Une fois ce premier point élucidé, il faut regarder les moyens à disposition en termes de personnel (disponibilité, compétences du chef de projet, etc...), de temps, et d'argent (même si un chantier 5S ne doit, en principe, pas représenter un gros investissement).

En fonction de ces moyens, il faut constituer l'équipe. Elle doit être pluridisciplinaire, car les décisions prises affecteront tout le monde.

Elle comprend

- Un chef de projet qui sera référent du projet et coordinateur. Il doit être formé à la méthode, et avoir des capacités en matière de gestion de projet et de management.
- Un animateur (qui peut être le chef de projet ou non), relais du chef de projet, qui est chargé de l'animation du groupe de travail, du suivi du plan d'action, du respect des délais, etc... Il a un rôle plus axé « terrain », et peut participer à la recherche de solutions en cas de blocage ou calmer les conflits par exemple. Dans une entreprise de grande taille qui mène plusieurs chantiers 5S, il peut y avoir plusieurs animateurs coordonnés par le chef de projet.
- Des acteurs, qui sont des personnes qui travaillent sur la zone.

Il faut ensuite définir un périmètre d'action. Cette tâche est affectée à la direction ou au chef de projet.

Un des risques est de voir trop grand, ce qui peut avoir plusieurs conséquences. Le chef de projet et/ou l'équipe peuvent se sentir dépassés à cause de l'ampleur de la tâche. Ils peuvent ne pas voir le résultat du travail accompli, mais tout ce qu'il reste encore à effectuer, et donc être démotivés.

L'autre problème est qu'ils risquent tout simplement de ne pas savoir par où commencer. Il vaut donc mieux travailler petit à petit, par poste de travail ou par îlot de production, et étendre la démarche au fur et à mesure.

Par ailleurs, il est conseillé de commencer par la zone qui a le plus besoin d'amélioration. De cette manière, les résultats seront plus rapidement visibles et plus flagrants, ce qui maintiendra la motivation de l'équipe.

Il est également important de prendre des photographies avant le début du chantier, afin de pouvoir constater et afficher le progrès avant et après chantier 5S. Ces photos doivent comporter à la fois des plans larges, et des plans plus resserrés sur des détails importants par exemple.

Une fois la zone définie, il faut faire le point sur son utilité (A quoi sert cette zone ? Avec quels types de produits travaille-t-on ici ?), les flux de personnel, de produits etc... Cette étape permettra, lors de la réorganisation de la zone, d'intégrer une dimension pratique et ergonomique, voire de rationaliser les flux.

L'étape suivante est la formation de l'encadrement et des acteurs qui participeront à la mise en place des 5S. Concernant les connaissances à acquérir, il s'agit essentiellement des principes de la méthode, illustrés avec des exemples concrets, car le reste se fera sur le terrain.

La formation est surtout l'occasion de communiquer sur le projet, de commencer à impliquer les personnes, et éventuellement les rassurer. Pourquoi a-t-il été mis en place ? Quel en est le but ? Quel sera leur rôle ? Qu'attend-on d'eux ? Quels intérêts ont-ils à ce que le projet marche et que les 5S perdurent ? Quel bénéfice cela va leur apporter ? Il est également important qu'ils sentent le soutien et l'implication de la hiérarchie. De cette manière, ils pourront saisir l'importance accordée à ce projet. (11) (9)

Lorsque tout ce cheminement a été parcouru, l'équipe peut commencer le chantier par le premier S « Seiri », c'est-à-dire le tri des objets présents dans la zone.

### 1.8.2.2 1S : Seiri / Trier

Le but de cette opération est de séparer l'utile de l'inutile afin que ce dernier ne soit pas encombrant. Il faut donc uniquement garder ce qui est nécessaire et bannir le comportement « je le garde au cas où ». En effet, l'accumulation ne favorise ni la propreté, ni l'efficacité, ni la qualité. Cette étape permet donc de libérer de l'espace inutilement utilisé, d'enlever ce qui embarrasse, et de ne pas être gêné par l'inutile.

La démarche à adopter débute en se demandant : « Se sert-on de cet objet ? Est-il utile ? » En fonction de la réponse à cette question, on peut suivre l'arbre décisionnel décrit dans la Figure 7.

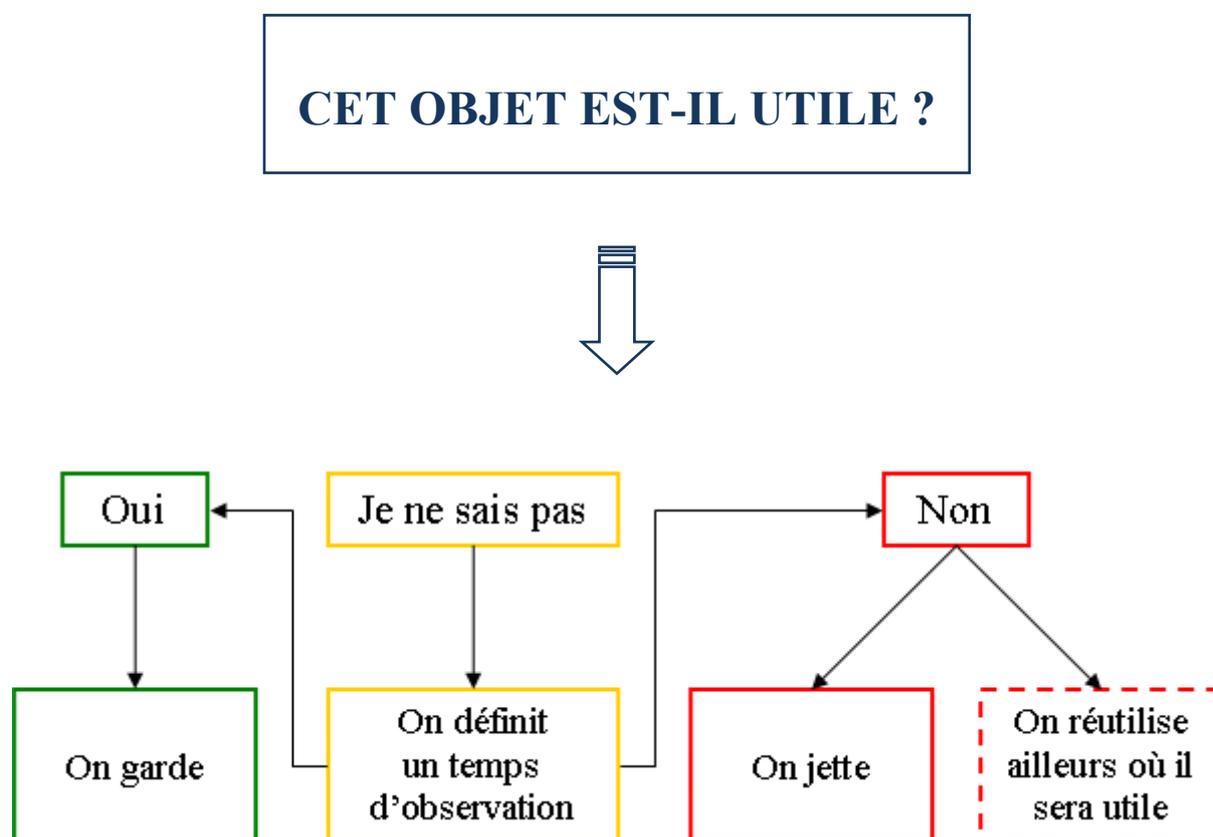


Figure 7: Arbre décisionnel du devenir d'un objet lors de l'étape « Trier »

Il faut bien inspecter chaque recoin de la zone, chaque tiroir, armoire, étagère, et même réitérer le contrôle plusieurs fois pour être sûr d'avoir tout examiné. Le rôle de l'animateur est ici prépondérant : il doit lutter contre l'esprit de conservation, et pousser l'équipe à vraiment se poser la question de l'utilité réelle de l'objet dans la zone de travail.

C'est également l'occasion de commencer à réfléchir sur les causes de cette accumulation, afin d'en tenir compte lors des étapes suivantes. Il s'agit aussi de commencer à recueillir des informations qui permettront de hiérarchiser les objets en fonction de leur fréquence d'utilisation pour l'étape de rangement.

On délimitera et identifiera une zone tampon afin d'y mettre tout ce qui n'a pas sa place dans le périmètre choisi. De cette manière, si plusieurs équipes travaillent à des horaires différents à cet endroit, elles pourront vérifier si les objets écartés sont à garder ou à jeter. L'équipe qui fait cette première étape de tri peut donc accomplir sa tâche sans réticence.

Si on ne sait pas si l'objet est régulièrement utilisé ou non, on peut le mettre dans une zone d'attente, identifiée comme telle, et définir une période d'observation. On peut, par exemple, mettre en place une feuille ou une étiquette à remplir dès utilisation de l'objet, avec le nom de l'utilisateur et la date de l'utilisation. A la fin de la période, on pourra ainsi juger de l'utilité de l'objet en fonction du remplissage de la feuille. (11) (5) (17) (18)

Une fois cette étape de tri effectuée, l'équipe peut passer à l'étape suivante : le rangement.

### 1.8.2.3 2S : Seiton / Ranger

Le rangement doit se faire dans un souci d'efficacité, mais aussi de qualité et de sécurité. Il s'agit en fait de définir et de mettre en place des règles et des moyens qui participeront à une organisation efficiente de l'environnement de travail.

Les qualités d'un bon rangement sont

- Etre facilement repérable et compréhensible,
- Avoir un emplacement visible, identifié, pratique, et logique pour chaque objet,
- Permettre une visualisation rapide de la présence ou de l'absence d'un objet,
- Permettre une utilisation aisée et en toute sécurité lors de la prise ou du dépôt d'un objet,
- Etre disposé à endroit approprié, en fonction de sa fréquence d'utilisation.

La place de chaque objet est déterminée en fonction de sa fréquence d'utilisation. Ceux dont on se sert le plus sont au poste de travail (afin d'éviter des déplacements inutiles), et ceux utilisés plus occasionnellement sont à proximité dans une armoire, en réserve etc... Le Tableau 1 synthétise cette organisation.

		Emplacement de l'objet		
		Au poste	A proximité	Archive, réserve
Fréquence d'utilisation	Quotidienne	<b>OUI</b>	<b>OUI si pas au poste</b>	<b>NON</b>
	Hebdomadaire	<b>Eventuellement</b>	<b>OUI</b>	<b>NON</b>
	Mensuelle, trimestrielle...	<b>NON</b>	<b>NON</b>	<b>OUI</b>

Tableau 1: Emplacement des objets en fonction de leur fréquence d'utilisation (d'après (19))

Il faut, dans la mesure du possible, rendre visibles les objets, et ne pas les cacher dans des armoires ou des tiroirs. Si leur présence s'avère nécessaire, il est préférable d'y installer des emplacements définis et identifiés, comme des casiers. De plus, s'il y a eu une rationalisation des flux de personnel et/ou produits, et/ou une étude ergonomique, il faudra tenir compte des conclusions lors de cette étape de rangement.

Une fois l'emplacement de chaque objet défini, il faut le marquer et l'identifier. S'il est posé au sol ou accroché au mur ou à un support, on peut utiliser de la peinture, un adhésif, ou un tableau à ombres pour indiquer la place à laquelle il doit se trouver (en tenant compte évidemment des contraintes environnementales de la zone). Ensuite, il faut identifier l'emplacement de manière à savoir ce qui doit se trouver là, grâce à une photographie par exemple, ou à une étiquette. On peut également utiliser des codes couleurs : par exemple s'il existe du matériel réservé à un seul type de produit ou à une seule zone, chaque produit ou chaque zone aura sa couleur.

Ainsi, la personne sait où trouver et où ranger l'objet (ce qui évite des pertes de temps et d'énergie à chercher), et son absence sera facilement identifiable, comme le montre la Figure 8.

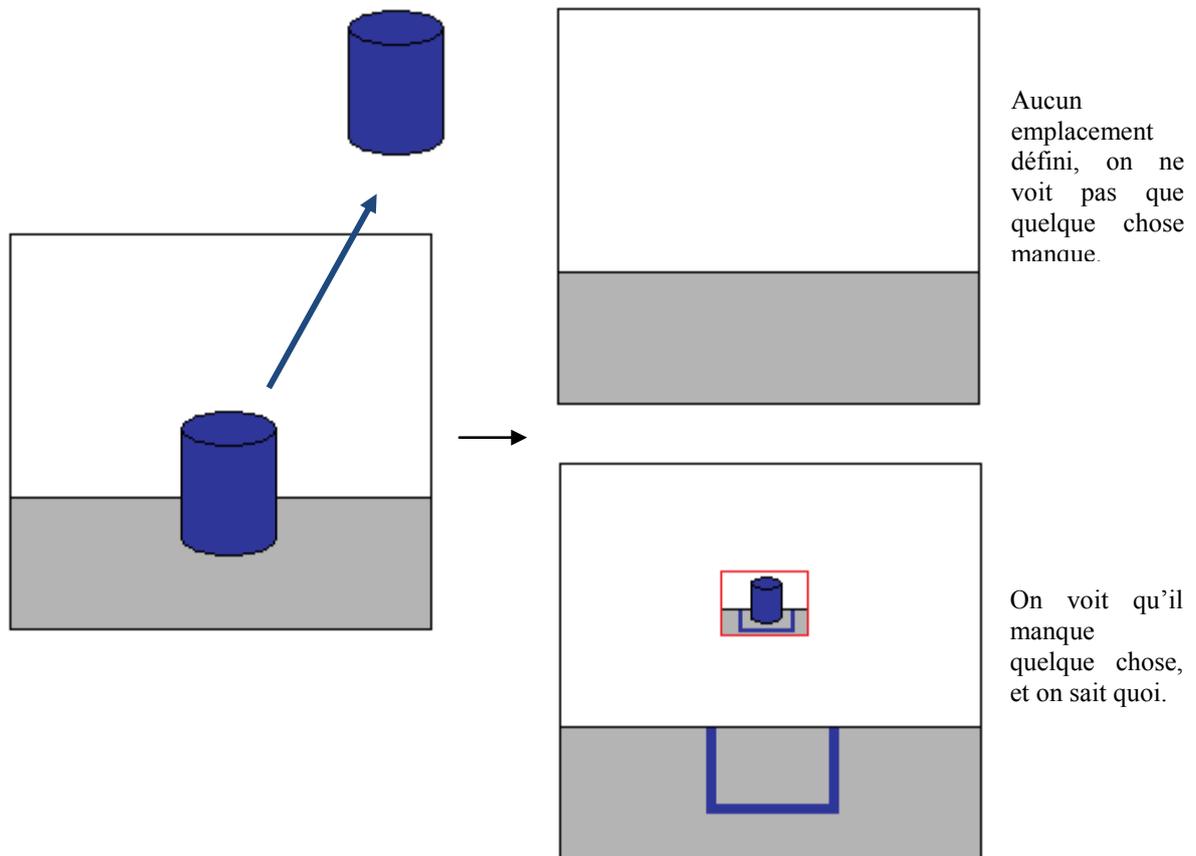


Figure 8: Intérêt du marquage et de l'identification d'un emplacement

Cette étape peut donc nécessiter quelques achats de matériel de rangement et d'identification. Si ce deuxième S est bien mené, l'opérateur n'aura plus à chercher ce dont il a besoin. L'emplacement des objets sera logique, optimal, voire intuitif, et son environnement de travail plus ergonomique. Une personne étrangère à la zone devrait, juste en l'observant, comprendre l'activité et les flux. On peut donc résumer le deuxième « S » par la phrase « Une place pour chaque chose, et chaque chose à sa place ». (11) (5) (18)

Une fois les objets utiles rangés correctement, on peut passer à la troisième étape : nettoyer et inspecter.

#### 1.8.2.4 3S : Seiso / Nettoyer et inspecter

Le troisième S a deux dimensions : la propreté de la zone et le nettoyage comme mode de contrôle. En effet, un nettoyage bien fait et régulier, en plus de garder l'environnement de travail propre, permet d'inspecter la zone et les équipements.

Les zones de production des entreprises pharmaceutiques sont soumises à des règles strictes en matière de nettoyage, décrites dans les Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF). Dans la Partie 1 (Bonnes Pratiques de Fabrication des médicaments à usage humain), Chapitre 3 (Locaux et matériel), on y dicte plusieurs règles concernant les zones de production :

- « Les locaux et le matériel doivent être situés, conçus, construits, adaptés et entretenus de façon à convenir au mieux aux opérations à effectuer. Leur plan, leur agencement, leur conception et leur utilisation doivent tendre à minimiser les risques d'erreurs et à permettre un nettoyage et un entretien efficaces en vue d'éviter les contaminations, dont les contaminations croisées, le dépôt de poussières ou de saletés et, de façon générale, toute atteinte à la qualité des produits. »
- « Les locaux doivent être situés dans un environnement qui, tenant compte des mesures prises pour protéger la fabrication, ne présente pas de risque de contamination pour les produits. »
- « Les locaux et les équipements doivent être entretenus soigneusement ; les réparations et l'entretien ne doivent présenter aucun risque pour la qualité des produits. Les locaux doivent être nettoyés et, le cas échéant, désinfectés selon des procédures écrites détaillées. » (20)

Les zones de production ont donc systématiquement des procédures de nettoyage qui décrivent à quelle fréquence, comment, et avec quel matériel réaliser le nettoyage de la zone. Cependant un grand nettoyage régulier ne doit pas dispenser du nettoyage des salissures faites entre temps. Il est donc très important de sensibiliser les opérateurs sur ce point. D'autre part, le nettoyage a également une grande importance en terme d'image : un atelier propre inspire confiance, à la fois pour l'utilisateur (un environnement de travail propre est bien plus agréable), et pour le visiteur (pour qui propreté rime avec qualité).

Le nettoyage de la zone doit être l'occasion de l'inspecter. Ces contrôles réguliers font ressortir les anomalies plus rapidement : fuites, détérioration du matériel etc... Si une anomalie est détectée, et qu'elle peut être corrigée immédiatement, elle doit l'être. Sinon, il faut agir afin qu'elle soit corrigée dans des délais raisonnables. On peut ainsi prévenir d'éventuelles pannes (qui ralentiraient la production), mais aussi des accidents (par exemple si un liquide glissant est répandu sur le sol, le nettoyer immédiatement évite le risque d'une chute ultérieure). (11) (5) (18)

Lors de cette étape, on peut également réfléchir à des solutions qui facilitent le nettoyage. On peut par exemple surélever des éléments qui, posés au sol, sont doivent être systématiquement déplacés lors du nettoyage. Le nettoyage sera donc plus aisé, plus rapide, et entrainera moins de manutention pour l'opérateur.

Ainsi ce troisième S, dans le cadre d'une usine de production pharmaceutique, ne servira pas à instaurer une routine de nettoyage puisqu'elle existe déjà, mais à mettre en place deux habitudes : nettoyer immédiatement lorsqu'une salissure apparaît, et contrôler l'équipement et la zone de travail lors du nettoyage.

A la fin des trois premières étapes, on a donc un environnement optimal : non encombré, rangé, propre, mais il faut maintenant le conserver dans cet état. C'est le but des deux derniers « S ».

#### 1.8.2.5 4S : Seiketsu / Standardiser

Le but est de conserver en ordre et propre, en développant de nouvelles habitudes. Il s'agit donc d'établir des standards.

Un standard est un élément qui précise la situation voulue, et permet la comparaison avec les pratiques constatées. Ils doivent être respectés par tous dans la zone de travail et faciliter l'application des règles. Pour ce faire, ils doivent être à la fois accessibles et clairs. (6)

Il s'agit d'une étape de management visuel. On peut donc utiliser de l'affichage, des symboles, des couleurs, des marquages au sol, aux murs, etc... On peut indiquer par exemple les limites critiques par des traits de couleur sur les manomètres, le sens d'ouverture des vannes, délimiter des zones de danger par des bandes noires et jaunes, mettre en place des fiches explicatives simplifiées d'utilisation d'un appareil, etc... La Figure 9 montre un exemple de réalisation de cette étape dans un local de rangement du matériel de nettoyage de zones de production pharmaceutique. (11) (5) (17) (18)

Il est par ailleurs essentiel que les opérationnels participent à la création du standard. Ils vont en être les principaux utilisateurs, et les associer au processus de définition du standard facilitera son acceptation et son utilisation au quotidien. De plus, cela évitera une mauvaise compréhension du standard. Il faut donc « rendre évident », les règles doivent être connues et visibles par tous. (6)

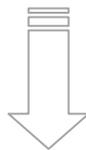
## PROBLEMATIQUE :

- 1 LOCAL DE RANGEMENT DU MATERIEL DE NETTOYAGE
- MATERIEL DEDIE A SA ZONE (*contamination croisée*)
- 3 ZONES DE PRODUCTION

### INITIALEMENT

1 rail mural pour tous les outils,  
Place marquée par une étiquette avec le nom + zone de l'outil, difficilement visible.

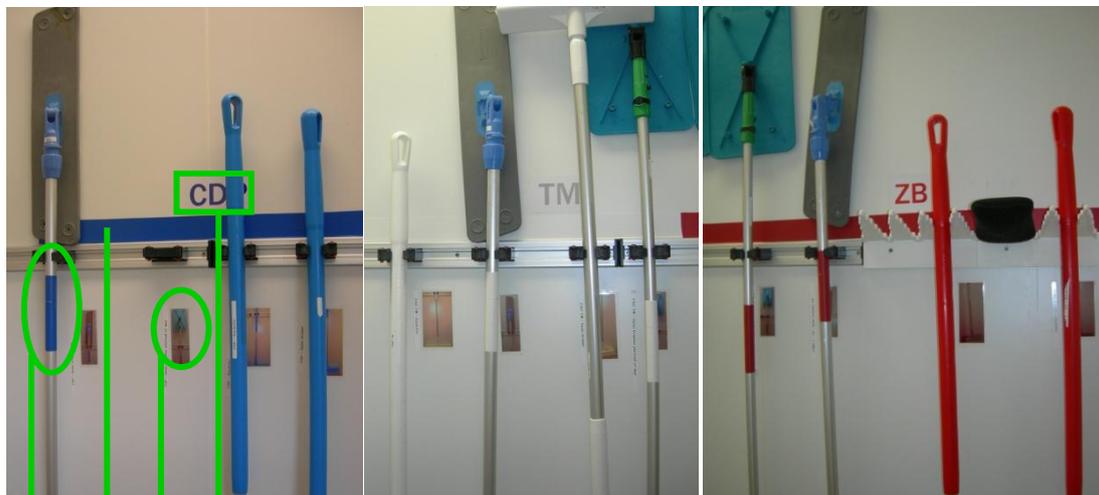
- Place de rangement non respectée
- Matériel utilisé pour une autre zone que la sienne



**ZONE BLEUE**

**ZONE BLANCHE**

**ZONE ROUGE**



Nom de la zone

Photographie de l'outil + Nom

Couleur de la zone de rangement du matériel

Marquage de l'outil par la couleur de sa zone

Figure 9: Exemple de réalisation du 4ème S "Standardiser" (d'après Pierre Fabre)

### 1.8.2.6 5S : Shitsuke / Respecter

Il s'agit là de rigueur : c'est-à-dire la d'acquérir la capacité à faire une chose telle qu'elle doit être faite. Toute personne doit respecter les règles établies, mais aussi les faire respecter.

Tout système qu'on ne contrôle pas dérive, il faut donc mettre en place des contrôles afin que les bonnes pratiques perdurent. On peut donc mettre en place des auto-évaluations et des audits 5S par les opérationnels de la zone (auto-évaluation) ou d'une autre (audit), qui vont apprécier de manière objective l'état de la zone. Ceux-ci s'appuieront sur une grille d'évaluation qui peut par exemple suivre des indicateurs comme la visibilité des aires de travail, la disponibilité des documents de travail au poste, la propreté de la zone, etc... Elle doit être établie avec les acteurs du terrain, ainsi que la fréquence des contrôles, qui doivent être tout de même assez rapprochés. Le Tableau 2 montre un exemple de grille d'auto-évaluation.

<b><u>Auto-évaluation 5S</u></b>	<b>Zone: Local matériel de nettoyage</b>				
	<b>Date:</b>				
<b>Evaluateur(s):</b>					
<b>Critère</b>	<b>Note</b>				<b>Remarques</b>
	1	2	3	4	
Tous les objets dans la zone de travail sont nécessaires (pas d'objets inutiles ou en double)					
Chaque objet de nettoyage (balai brosse, trapèze sol et mur, raclette et seau) est identifié par un code couleur rouge ( ZB I ), bleu ( CDP ) ou blanc ( TM )					
Chaque objet est rangé à sa place					
Les abords de la zone sont propres et dégagés					
La zone est propre et dégagée					
Aucun produit périmé dans la zone					
Aucun matériel n'a été emprunté pour le nettoyage d'une autre zone					
Le local contient uniquement le matériel listé sur la porte (en type et en nombre)					
<b>TOTAL:</b>					

Tableau 2: Exemple de grille d'auto-évaluation

On inscrira ensuite les auto-évaluations et les audits 5S dans un calendrier, et les résultats devront être suivis et affichés, par exemple dans un tableau comme le Tableau 3.

ZONE	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin	
	Note	Indicateur	Note	Indicateur	Note	Indicateur	Note	Indicateur	Note	Indicateur	Note	Indicateur
<b>Local matériel de nettoyage</b>												
<b>Zone 1</b>												
<b>Zone 2</b>												
<b>Etc...</b>												

Situation bonne, score [...-...]	
Améliorations nécessaires, score [...-...]	
Situation mauvaise, score [...-...]	

Tableau 3: Exemple de suivi mensuel des 5S

En cas de dérive, des actions correctives seront mises en place. Il faudra également communiquer auprès de l'équipe sur ces résultats, quels qu'ils soient, afin de la garder motivée et impliquée. (11) (9) (18)

On peut aussi mettre en place une routine d'application des trois premiers S au poste de travail, par exemple pendant 5 minutes en fin de journée. (5)

D'autre part, en plus du maintien des règles, il s'agit également de promouvoir l'esprit d'amélioration continue. Il faut valoriser le travail accompli et les progrès en les rendant visibles, par exemple avec des affichages qui montrent la zone avant et après 5S, mettre l'accent sur les gains potentiels pour chacun, être à l'écoute des suggestions de ses collaborateurs, etc... Sur cette étape particulièrement, une bonne communication sera essentielle. L'objectif étant de ne pas retourner en arrière, mais au contraire de progresser toujours plus dans la démarche.

### 1.8.3 Bénéfices

Les bénéfices de l'application de cette méthode, si elle est correctement menée et qu'elle perdure, sont multiples.

Il ne peut y avoir de bonne qualité d'exécution et de produit dans un environnement dégradé. La méthode des 5S travaille sur la suppression du risque d'erreurs (management visuel, présence au poste de travail des seuls éléments nécessaires à son exécution), la prévention des anomalies par l'inspection des équipements et un nettoyage optimisé, et la démarche d'amélioration continue. Elle a donc un impact positif sur les questions de qualité du produit.

Il y a un bénéfice évident en termes d'HSE : en supprimant les obstacles et salissures, en dégagant les postes, ou encore en détectant au plus tôt les détériorations du matériel, on prévient l'apparition de chutes, d'émanations, ou même d'incendie. Généralement, le tri des déchets est aussi facilité après la mise en place d'un 5S, puisque des codes couleurs et des affichages permettent de faciliter la pratique du tri et d'éviter les erreurs. Avec la place de plus en plus prépondérante de la problématique HSE dans les entreprises, et la nature des produits et des équipements que la production pharmaceutique emploie, cette méthode est un véritable atout.

L'inspection du matériel permet de prévenir les pannes, qui ralentiraient l'activité et donc diminueraient la productivité. D'autre part, le nouvel environnement de travail (plus agréable et rationalisé) est plus motivant pour les opérationnels qui travailleront mieux et en faisant moins d'erreurs. On a donc un gain potentiel sur la productivité. (18)

On gagne également en ergonomie, en qualité de l'environnement de travail, et aussi en image de l'entreprise, pour les employés comme pour les personnes extérieures.

C'est aussi l'occasion de remettre à niveau les locaux et les équipements, afin de repartir sur de bonnes bases.

D'un point de vue managérial, les 5S sont un levier du management de proximité. Cette méthode participative implique le personnel dans l'organisation et la tenue de la zone de travail. Elle permet aussi de prendre en compte les avis des opérationnels, et les valorise. Elle est aussi l'occasion d'établir ou de rétablir des règles de travail de manière collective et consensuelle, et donc d'aller vers un changement d'état d'esprit. (11)

C'est donc un outil très puissant, qui permet de gagner en performance sur de multiples axes. C'est la raison pour laquelle il est recommandé comme prélude à d'autres méthodes, comme le SMED (Single Minute Exchange of Die, une méthode d'organisation qui cherche à réduire de façon systématique le temps de changement de série, avec un objectif quantifié de moins de dix minutes (Single Minute : un seul chiffre pour le temps en minutes)), ou la TPM (Total Productive Maintenance, une méthode qui permet d'optimiser le rendement global des installations en éliminant les causes de perte de production et particulièrement celles dues aux pannes et arrêts imprévus), car il permet de démarrer le projet sur des bases saines. (21) (22)

#### **1.8.4 Facteurs de réussite**

Tous ces bénéfices seront apportés si la méthode perdure. A ce sujet, il y a quelques éléments clés sans lesquels la pérennité des 5S est compromise :

- La communication, avant, pendant, et après le chantier 5S. Il faut expliquer pourquoi la méthode est déployée, ce que chacun va y gagner, donner de nouveaux objectifs pour continuer à stimuler les équipes.
- L'implication de la direction, qui doit communiquer sur son soutien et l'importance qu'elle apporte au projet.
- L'exemplarité de l'encadrement. Les managers, quelle que soit leur position hiérarchique, doivent suivre les règles à la lettre, sinon tout le discours sera décrédibilisé et les acteurs du terrain ne les suivront pas.
- La vigilance, car la routine est son pire ennemi. Les écarts doivent être détectés, corrigés, et suivis.

## 1.9 La documentation visuelle standard

### 1.9.1 Définition

Il s'agit d'un document qui précise la situation voulue. C'est une référence qui permet la comparaison avec les pratiques constatées, et qui doit être appliquée. Il met en évidence les anomalies, puisque par définition une anomalie est un écart par rapport à un référentiel. (6)

### 1.9.2 Exemples

#### 1.9.2.1 La fiche d'état standard du poste

Cet outil permet à l'utilisateur de vérifier que son poste de travail est conforme au standard qui a été défini. Ce standard détermine les conditions garantissant que le travail se fera dans les meilleures conditions.

Concrètement, une fois l'état standard du poste défini (par exemple grâce à des outils comme la méthode des 5S (§1.8)), il s'agit de prendre une photographie représentant le poste dans les conditions de référence. On pourra mettre en évidence les points critiques sur lesquels l'équipe doit porter une attention particulière. La Figure 10 donne un exemple de fiche d'état standard du poste.

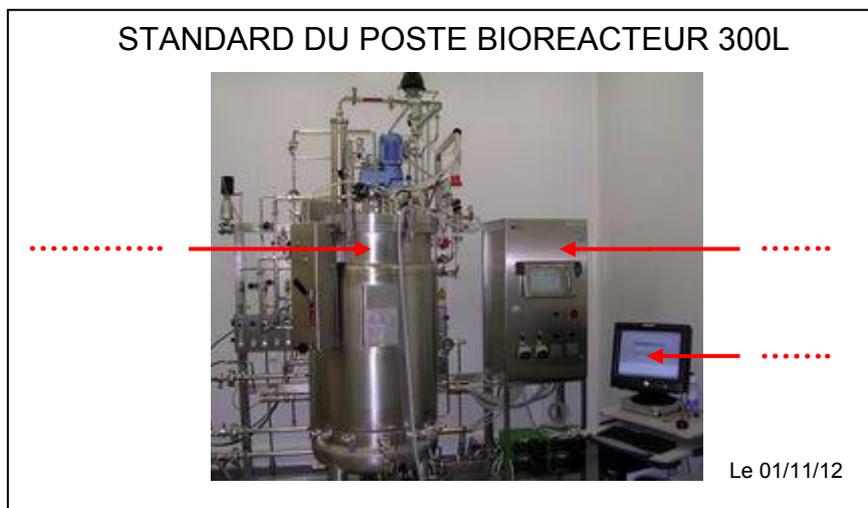


Figure 10: Exemple de fiche d'état standard du poste (photographie d'après [www.industrie.com](http://www.industrie.com))

Ces fiches sont importantes dans le maintien des standards définis, afin qu'il n'y ait pas de dérive et de retour au point initial. Elles peuvent bien sûr évoluer avec l'évolution du standard, car celui-ci n'est pas figé, il peut continuer à s'améliorer. (10)

### 1.9.2.2 Instruction

Les instructions au poste sont des documents importants. Elles détaillent de manière précise les opérations à réaliser. Elles peuvent par exemple concerner le procédé, ou l'utilisation d'un appareil.

Il faut donc travailler le fond (le contenu doit être suffisant, pertinent, et non ambigu), mais aussi la forme, afin de faciliter la compréhension.

#### – *Contenu de l'instruction*

Le niveau de détail doit être suffisant afin de ne pas risquer de voir apparaître des non conformités. Cependant, si les détails sont trop nombreux, le document ne sera pas opérationnel et donc pas utilisé. Il faut donc trouver un compromis.

L'instruction doit donc préciser :

- Les opérations à réaliser,
- Les modalités de réalisation de ces opérations, et notamment les procédures à respecter,
- Les responsabilités associées aux différentes étapes,
- Les outils et/ou méthodes à employer pour réaliser les opérations,
- Les points de contrôle et les tolérances associées,
- Les documents de traçabilité à remplir,
- Les précautions à prendre avant de réaliser l'action (équipement de protection, vérification à effectuer, etc...).

Ces points doivent être exprimés de façon claire. Pour cela, il faudra utiliser des phrases courtes, commençant par un verbe, et exprimant l'action à effectuer. Tout élément qui ne se rapporte pas aux points précédemment cités est inutile.

Par exemple, au lieu de « Afin de surveiller le bon déroulement du procédé et de ne pas risquer d'altérer le principe actif, il faut s'assurer que la température de la cuve entre bien dans les spécifications, c'est-à-dire  $53^{\circ}\text{C} \pm 4$ , en effectuant une vérification une fois par heure », on écrira « Vérifier toutes les heures que la température de la cuve est comprise entre  $49^{\circ}\text{C}$  et  $57^{\circ}\text{C}$  ».

Dans cet exemple, la première partie de la phrase d'origine explique pourquoi il faut réaliser le contrôle. Or ce n'est pas du ressort d'une instruction, mais plutôt de la formation au poste. Cela ne fait que noyer l'information essentielle : l'action à réaliser.

On a ensuite raccourci la phrase en écrivant juste les mots nécessaires, et en plaçant le verbe à l'infinitif en premier.

On a également exprimé clairement l'intervalle de température afin qu'aucun calcul ne soit nécessaire. On évite ainsi tout risque d'erreur de lecture ou d'interprétation.

Il faudra également rajouter le contenu nécessaire à la gestion documentaire du document (numéro d'identification, circuit d'élaboration, date de création, de révision, modifications apportées, etc...). (23)

– *Forme de l'instruction*

Le format le plus visuel pour une instruction est le logigramme. Il permet de montrer l'enchaînement logique des étapes, et donne la possibilité de faire un arbre de décision.

Pour être efficace, le logigramme ne doit pas contenir trop d'explications sous la forme de texte. Il ne doit contenir que les informations utiles et nécessaires. Les actions sont décrites dans des rectangles, et les questions, prises de décision, point de blocage dans un losange.

Il peut être intégré dans un tableau à trois ou quatre colonnes. Une colonne pour les étapes, et les autres (si nécessaire), pour l'acteur concerné, les moyens nécessaires pour la réalisation de l'étape (procédures, appareils, etc...), ou encore les documents de traçabilité à remplir. (24)

Lorsque c'est utile, on peut agrémenter le logigramme avec des photographies, des schémas, des logos (pour attirer l'attention ou pour signaler le port des équipements de protection). Par exemple, si l'opérateur doit actionner une commande, on peut mettre une photographie de la commande en question.

La Figure 11 est un exemple d'instruction sous forme de logigramme. La colonne de gauche indique les pré-requis pour réaliser l'action, la colonne du milieu détaille les actions, et la colonne de droite indique les documents à remplir.

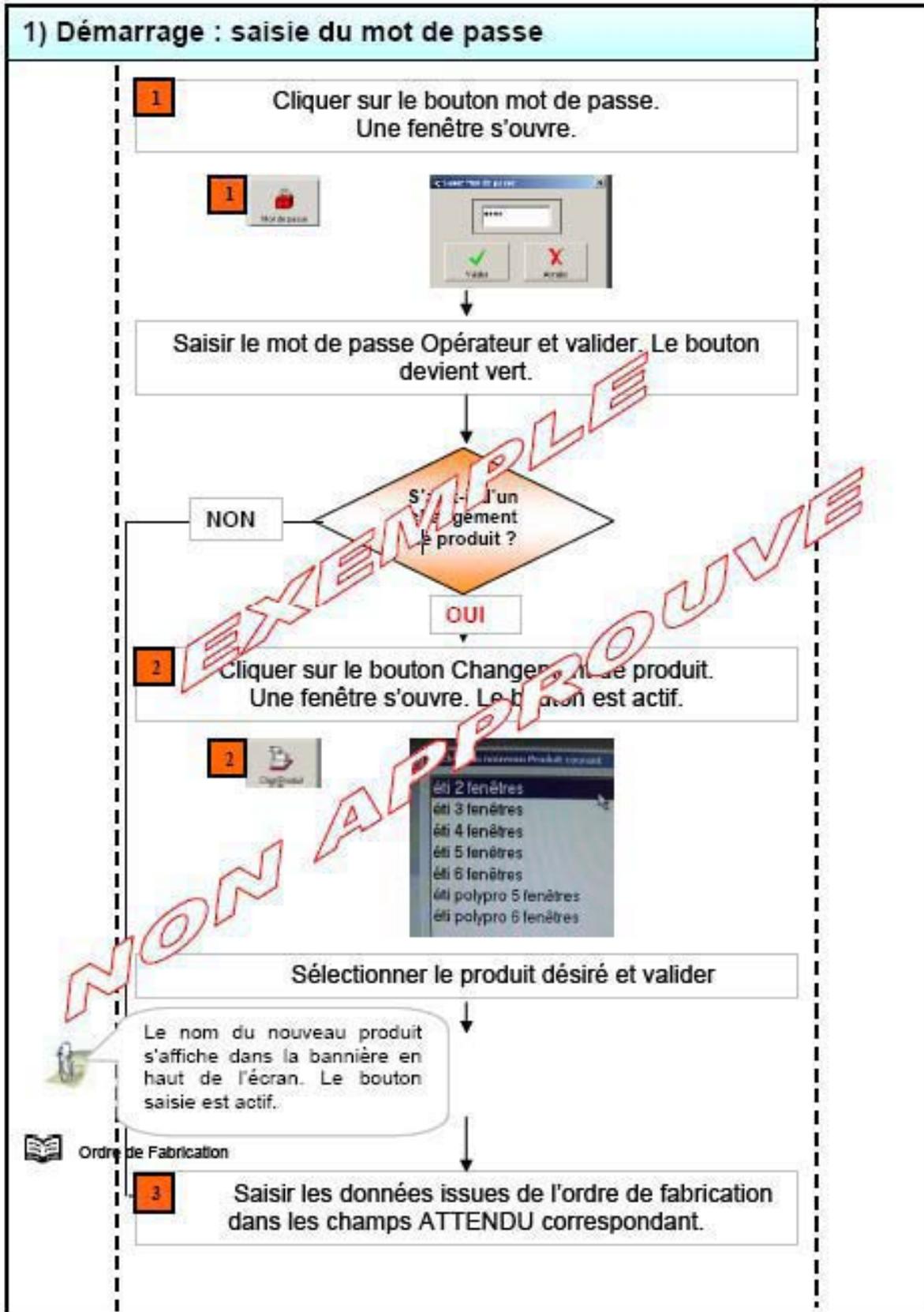


Figure 11: Exemple d'instruction sous forme de logigramme (d'après Sanofi Pasteur)

### **1.9.3 Bénéfices**

La création de ces documents permet de formaliser et de standardiser les bonnes pratiques mises en place, et de mettre en évidence les écarts, les responsabilités, et les méthodes.

En formalisant ces bonnes pratiques, ils limitent les variations et les interprétations. Ils permettent aussi de réduire le risque d'erreur par leur clarté (instruction), et ont donc un impact sur la qualité du produit.

Le fait de standardiser les pratiques permet d'assurer le maintien des actions d'amélioration et les résultats obtenus après leur mise en place. De plus, en déployant des pratiques uniques, on simplifie le fonctionnement de la zone. (6)

Au delà du fait de pérenniser les bonnes pratiques, ces documents sont aussi très utiles pour la formation et la prise en main du poste par un nouvel arrivant. Ils lui permettent d'appréhender plus facilement sa zone de travail et les tâches qui lui sont attribuées. Ces documents permettent en effet de rendre le fonctionnement de la zone plus transparent et facilement compréhensible grâce à leur format visuel.

Enfin, ils permettent de sensibiliser les opérateurs sur des points particuliers du domaine du procédé (points critiques), de l'équipement (éléments de maintenance, points à surveiller, etc...), de la sécurité (équipements de protection à porter pour réaliser une tâche comme des gants anti chaleur, ou des lunettes de protection, précautions à prendre, etc...).

### **1.9.4 Facteurs de réussite**

La documentation visuelle doit être conçue avec les opérateurs, car ils en seront les utilisateurs au quotidien. On s'assure ainsi de la bonne compréhension et de l'absence d'ambiguïté de ce qui est écrit.

D'autre part, les impliquer dans ce processus a un effet positif sur leur motivation, et facilite l'adhésion à la méthode. Ils utiliseront plus volontiers ces documents puisqu'ils ne seront pas ressentis comme imposés.

Les documents doivent être simples, visuels et placés au poste de travail. En effet, plus ils seront complexes, inadaptés à une utilisation régulière, ou difficiles à trouver, moins ils seront utilisés.

Enfin, ils deviennent la référence pour tous, du management aux opérationnels. (6)

## 1.10 CEDAC

### 1.10.1 Principe

Le CEDAC (Cause and Effect Diagram with the Addition of Cards, soit diagramme cause-effet avec des cartes) est une méthode pour faciliter la résolution de problème en groupe, en associant créativité sur le terrain et communication.

Il est construit à partir d'un diagramme cause-effet, aussi appelé diagramme d'Ishikawa (en référence à son créateur), ou encore diagramme en arrêtes de poisson. Il s'agit d'une représentation graphique simple, qui, pour un effet (c'est-à-dire une problématique, par exemple une anomalie, un phénomène observé, etc...), tente d'identifier toutes les causes pouvant l'affecter. Il n'apporte pas de solutions, mais il permet de bien poser le problème.

On pourra faire la recherche des causes par la méthode des 5M (Main d'œuvre, Matière, Milieu, Méthode, Matériel), comme le montre la Figure 12

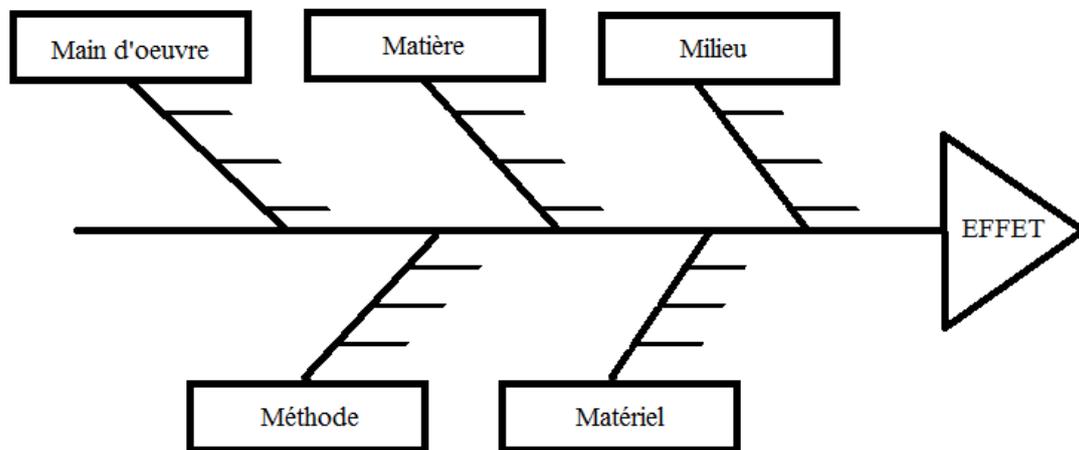


Figure 12: Exemple de diagramme cause-effet par la méthode des 5M

On inscrira sur chaque ramification des cinq branches les causes qui s'y rattachent. Par exemple, si l'effet est « apparition de poussières », on peut noter sur la branche « Milieu », tous les paramètres du milieu qui influent sur la présence de poussières, par exemple les courants d'air, la classe environnementale, etc... on fera ensuite de même pour les quatre autres branches. (25)

Sur les branches de l'arbre du diagramme cause-effet, on dispose des cartes. Il y en a deux types, on choisira donc deux couleurs différentes :

- La « carte de fait », qui décrit tout phénomène en relation avec l'effet considéré. Par exemple une observation, une hypothèse sur une cause, une mesure, etc... Chaque ticket porte le nom de l'auteur et la date.
- La « carte d'action », placée à côté d'une ou plusieurs cartes de fait. Il ne s'agit pas forcément d'une solution au problème, mais d'une action qui permet de progresser, comme par exemple suggérer un test, entreprendre un nouveau relevé, etc...

Sur le même tableau que ce diagramme cause-effet, on trouve également :

- La définition succincte du projet, avec la description de la situation de départ (si possible quantifiée), l'objectif visé (par exemple diminuer le taux de non qualité d'une opération de 3 % à 2 %) et le délai,
- La liste des membres du groupe qui travaillent sur le sujet, ainsi que le pilote du projet,
- Un graphique destiné à suivre les progrès (indicateur),
- Une zone destinée à enregistrer les actions entreprises.

L'ensemble constitue donc le tableau CEDAC (Figure 13), placé sur le lieu même où se pose le problème (bureau, atelier, etc...). Son but étant de recueillir des observations et des propositions, il est essentiel qu'il soit près du lieu où se déroule l'action.

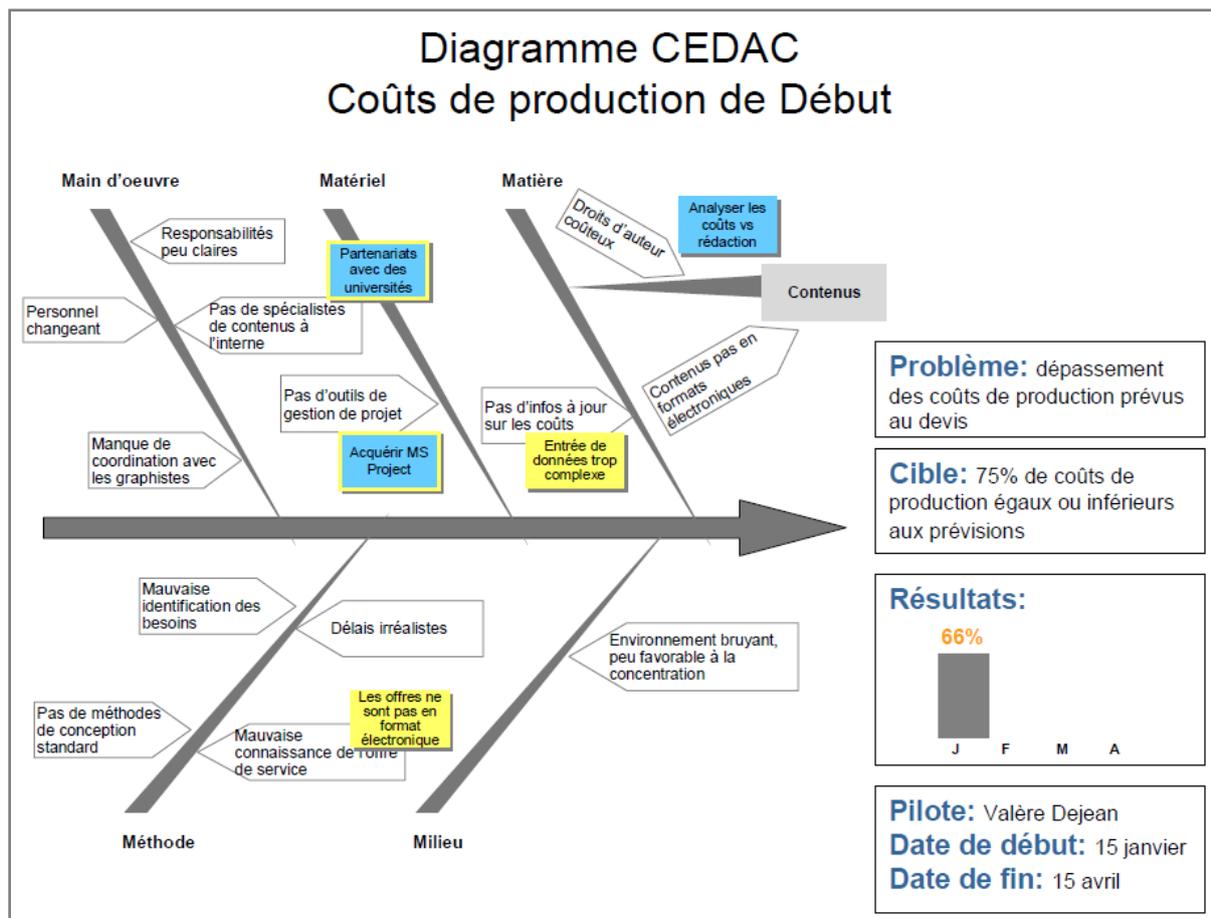


Figure 13: Exemple de tableau CEDAC (d'après [www.er.uqam.ca/nobel/k15303/CEDAC.pdf](http://www.er.uqam.ca/nobel/k15303/CEDAC.pdf))

Il peut aborder des thèmes divers et variés, comme l'amélioration du rendement d'une machine, des actions sur les conditions d'hygiène ou de sécurité, la diminution du temps de cycle de production, etc...

Un groupe de travail CEDAC est constitué, comprenant les personnes les plus à même d'aider à la résolution du problème. Un pilote est nommé, il sera chargé de coordonner les réunions et les actions. Le groupe de travail se réunira régulièrement, afin de faire le point sur les idées émises, organiser et suivre leur réalisation.

Par ailleurs, d'autres personnes que celles appartenant au groupe de travail peuvent placer des idées sur le tableau. En effet, chacun peut comprendre aisément en observant le diagramme, les travaux en cours et les problèmes restant en suspens. On considère d'ailleurs le CEDAC comme un outil de « brainstorming permanent ». (13) (26) (27)

### **1.10.2 Bénéfices**

Le CEDAC est un outil qui permet de résoudre les problèmes, de suivre les projets, et de recueillir des suggestions. Il s'inscrit donc tout à fait dans une démarche d'amélioration continue.

Comme c'est un outil participatif, c'est un bon moyen de sensibiliser le personnel à l'amélioration des méthodes de travail, et à l'utilisation d'outils pour suivre les tâches. Il est également source de motivation et de créativité.

Ouvert à tous, il permet à chaque personne de prendre part au processus, c'est donc un outil qui favorise l'initiative du personnel, mais aussi la réflexion et l'échange autour des bonnes pratiques. Il permet de produire beaucoup d'idées et d'explorer les problèmes en profondeur.

Le tableau CEDAC peut s'appliquer à pratiquement tous les types de problématiques. Concernant la performance de la zone de production, on peut donc potentiellement gagner sur tous ses axes, selon la problématique choisie.

### **1.10.3 Facteurs de réussite**

Pour bien fonctionner, le tableau CEDAC doit « vivre », c'est-à-dire qu'il faut maintenir la dynamique autour de lui. Le personnel doit continuer à chercher des causes et des améliorations au problème, il faut le garder motivé.

Pour cela :

- Des réunions hebdomadaires doivent avoir lieu.
- Le projet doit avoir un délai raisonnable mais pas surestimé, afin de ne pas risquer de créer de la lassitude.
- Toutes les remarques doivent être prises en compte, afin que toute personne sente qu'elle a un rôle à jouer, que son avis compte.

- Il faut communiquer sur les progrès afin que la dynamique ne s'essouffle pas. Ils doivent donc être visibles (objectif clairement défini, pertinent, et raisonnable, indicateur bien choisi, etc...) et valorisés.

Le pilote et le management ont donc un rôle crucial pour la réussite de ce projet. Il est également essentiel que les personnes qui travaillent sur le CEDAC aient le soutien de leur hiérarchie lors de la mise en place des actions, qui peuvent nécessiter des moyens.

## 1.11 Kanban

### 1.11.1 Principe

Le Kanban est un outil du Juste à Temps qui permet de « tirer » les flux, afin de livrer au client un produit conforme aux spécifications, dans la quantité demandée, au moment et à l'endroit voulus. (6)

En effet, dans le système de gestion de production traditionnel, le lancement de la production s'effectue à partir de prévisions. En fonction des prévisions et de la disponibilité des machines, la production est lancée en avance, les produits stockés en attendant la commande du client. Le système est donc poussé par l'amont, sans tenir compte du besoin réel du client : on l'appelle donc mode de gestion en « flux poussé ». (3)

Ce mode de gestion génère des stocks, et, si les prévisions sont erronées, les quantités fabriquées peuvent être trop importantes (surproduction), ou trop faibles, auquel cas la demande du client risque de ne pas être satisfaite en termes de quantité et/ou délai. Or le stock et la surproduction sont deux des sept « mudas » (gaspillages).

Pour les éviter, on peut donc adapter un mode de gestion de production en « flux tiré », par opposition au « flux poussé ». Dans ce cas, la production est uniquement déclenchée pour satisfaire la demande du poste en aval. En effet, ce qui est consommé en aval génère une demande de remplacement en amont. Chaque poste de travail est donc fournisseur du poste aval, et client du poste amont (le client et le fournisseur pouvant être une machine, un atelier, un bâtiment, etc...). La consommation de produit se propage de poste en poste, pour finalement remonter au début de la fabrication.

Ainsi, en régulant le rythme de production en fonction de la consommation du produit, on peut éliminer les gaspillages dus à la surproduction et limiter les stocks à un niveau minimum. (9)

Cette demande de remplacement est transmise par un document appelé Kanban, qui signifie étiquette en japonais. Cette étiquette Kanban sert donc d'ordre de fabrication pour le produit qui a été consommé, mais également de fiche de suivi. Elle permet de créer un échange simple entre les postes de travail, mais aussi d'améliorer leur flexibilité par rapport aux variations de la demande. (9)

Le principe de la méthode Kanban est donc fondé sur la circulation d'étiquettes qui définissent les modalités démarrage d'une production en flux tiré. Grâce à elle, on peut réduire les stocks, les en-cours et accélérer les flux physiques. Le flux de production est donc modélisé comme une série de boucles reliées entre elles, les boucles Kanban. (Figure 14)

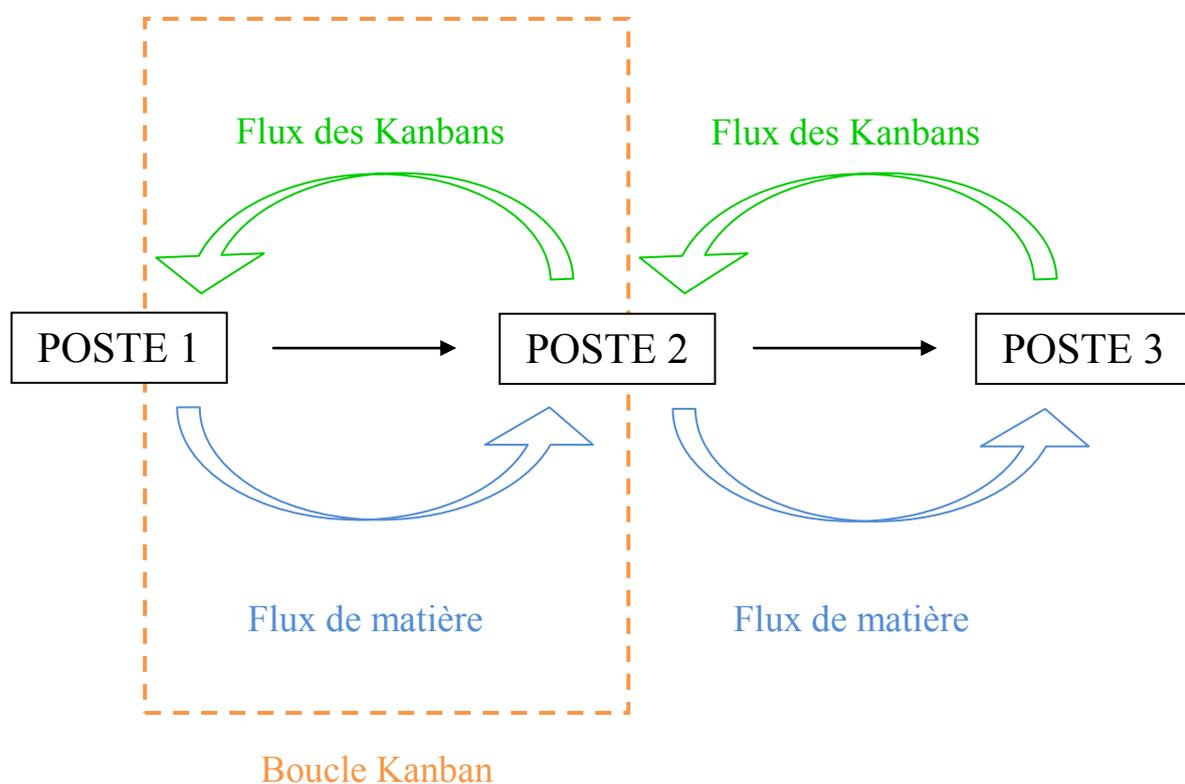


Figure 14: Boucles Kanban entre trois postes de travail (d'après (9))

Ce type d'outil est particulièrement adapté à une production en flux continu de produits peu complexes, pour lesquels la demande est relativement stable. (28)

## 1.11.2 Etapes de mise en place

### 1.11.2.1 Dimensionnement de la boucle Kanban

Chaque boucle Kanban est dimensionnée avec un certain nombre de signaux Kanban en circulation. Le nombre de signaux Kanban (donc de produit en circulation entre les deux postes) qui circulent entre les deux postes doit donc être défini. Si ce nombre est trop élevé, on constitue des stocks inutiles, ce qui ne correspond pas à la culture du Juste à Temps. S'il est trop faible en revanche, le poste aval risque de manquer de composants, ce qui bloquerait le système.

Il est tout de même possible de constituer un stock de sécurité au poste aval, afin de ne pas casser le flux à cause des délais de production. Le stock devant être minimum, on définira alors un seuil d'alerte au-delà duquel une production doit absolument être lancée pour ne pas risquer une rupture d'approvisionnement en aval, susceptible de causer l'arrêt du processus de production. (3)

Il existe donc un modèle de calcul, sur lequel les entreprises peuvent se baser, et par la suite s'adapter jusqu'à trouver le bon équilibre. Ce calcul prend en compte le délai de production, la consommation du produit, et la taille du conteneur.

$$N_K = \frac{G + (D \times L)}{C}$$

Avec :

- $N_K$  : nombre de signaux Kanban,
- $G$  : facteur de gestion des aléas (par exemple valeur du stock de sécurité),
- $D$  : demande moyenne par unité de temps (par exemple le nombre d'unité par jour),
- $L$  : délai de production,
- $C$  capacité du conteneur. (6)

### 1.11.2.2 Mise en œuvre pratique

Il y a plusieurs manières pratiques de mettre en œuvre un Kanban. Le principe restera le même (méthode d'approvisionnement en flux tiré), mais la nature du signal Kanban changera. On peut citer le Kanban par étiquette, le plus courant, mais aussi d'autres systèmes comme le Kanban par marquage au sol, le Kanban par double bac, et le Kanban « étiquette rouge ». toutes ces méthodes sont manuelles, mais il pourra aussi être informatisé.

#### – *Le Kanban par étiquette*

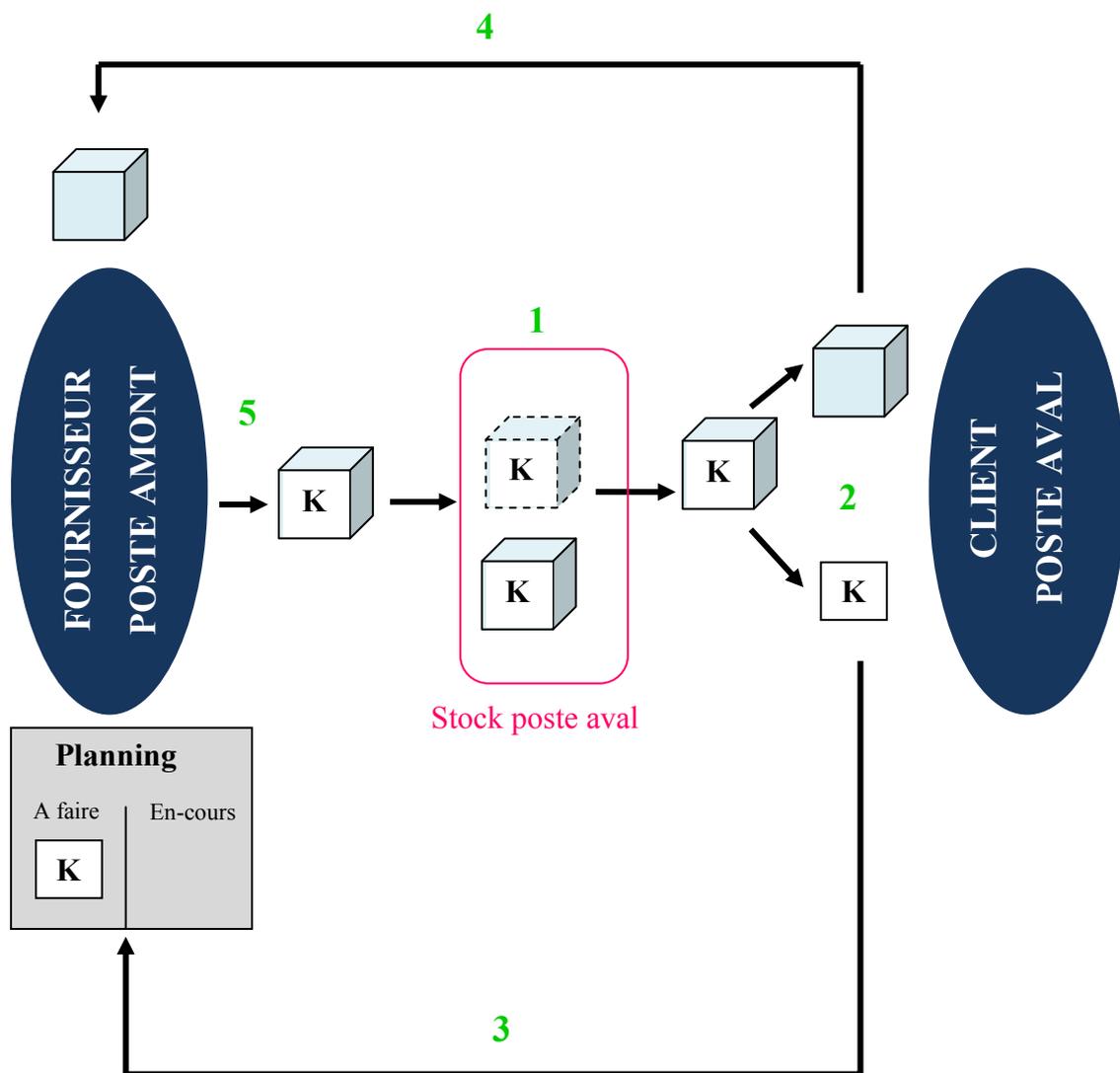
Le Kanban par étiquette est la méthode la plus fréquente. Les étiquettes comportent généralement le nom, la référence, la quantité voulue, la provenance et la destination du produit. Elles sont généralement accrochées au produit ou au conteneur, et, ainsi, à disposition des opérateurs.

Au départ, l'étiquette Kanban est en attente au poste client, attachée au produit ou à un conteneur avec un certain nombre de produits à l'intérieur. Le produit n'est alors pas encore consommé.

Lorsqu'il l'est, l'opérateur du poste client détache l'étiquette Kanban, et la place sur un planning au poste fournisseur.

Lorsqu'il y a assez d'étiquettes Kanban pour mettre en route la fabrication d'un lot, le poste fournisseur sort l'étiquette du planning, et elle devient une demande de production. Quand le planning ne comporte plus d'étiquettes Kanban, la production s'arrête.

Une fois la production terminée, l'étiquette Kanban est attachée au produit (ou à un conteneur), et le produit est transporté au poste client. Une nouvelle boucle peut alors commencer (Figure 15). (9)



-  Conteneur plein avec étiquette Kanban
-  Conteneur vide sans étiquette Kanban
-  Etiquette Kanban

- 1** Attente au poste client
- 2** Produit consommé, étiquette détachée
- 3** Etiquette va au poste amont sur le planning → demande de production
- 4** Conteneur vide retourne au poste amont
- 5** Production d'un nouveau conteneur

Figure 15: Circulation des étiquettes Kanban( d'après (9))

Le planning peut être fait de manière visuelle, comme le montre la Figure 16.

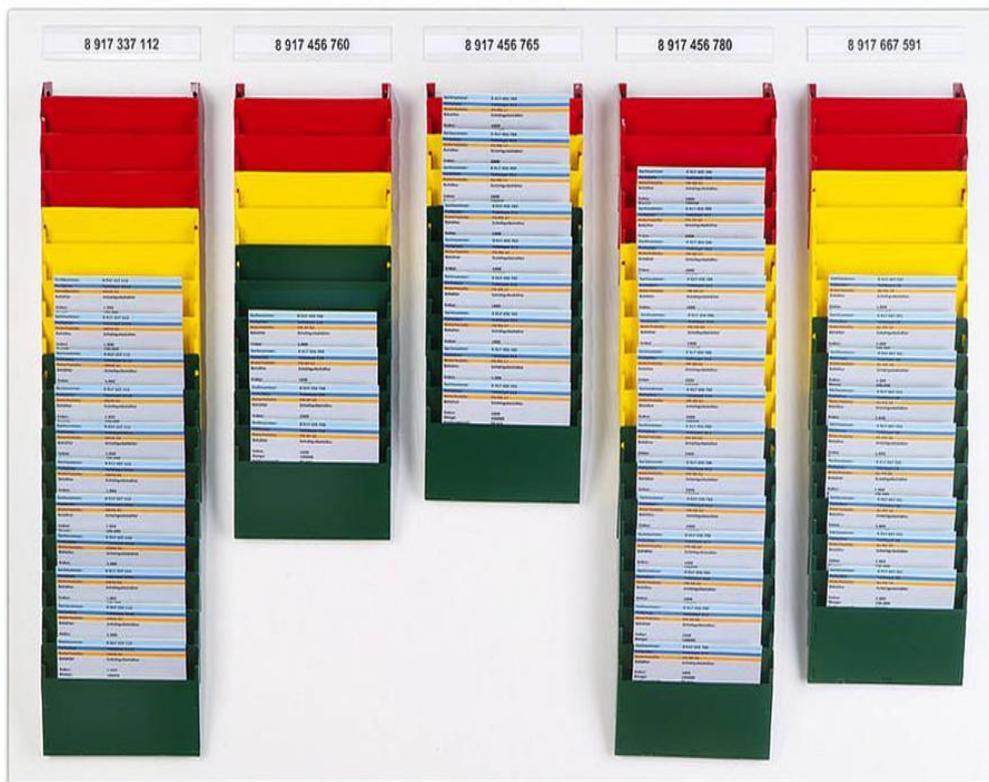


Figure 16: Exemple de planning Kanban visuel (d'après [www.drupal.mgi.polymtl.ca](http://www.drupal.mgi.polymtl.ca))

La zone verte indique qu'il n'y a pas besoin de produire (le nombre de produits en circulation est suffisant pour couvrir les besoins en tenant compte du délai de production), la zone jaune indique qu'on peut produire et la rouge qu'il faut absolument produire sous peine d'être en rupture. Chaque produit à fabriquer a sa colonne, et le nombre de casiers verts, jaunes et rouges est défini en fonction du nombre de Kanban en circulation et des délais de production. Le fonctionnement de ce planning est résumé dans la Figure 17.

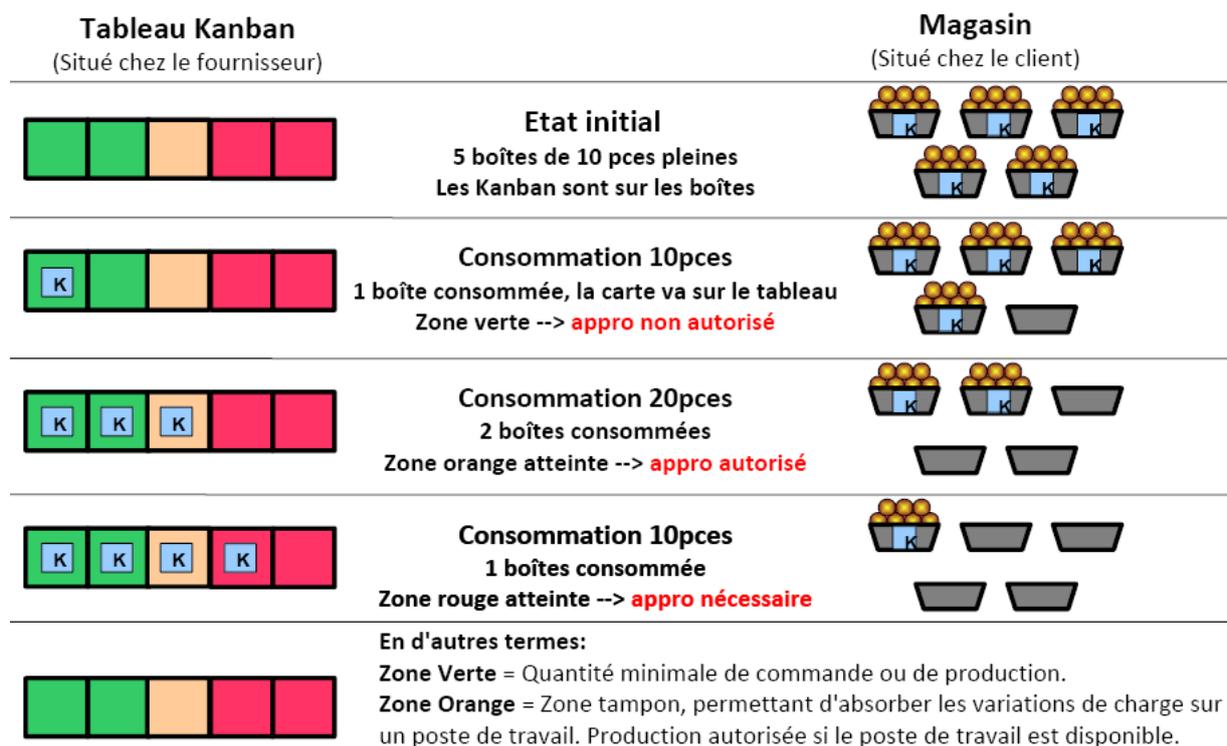


Figure 17: Fonctionnement du planning Kanban (d'après [www.wikindustry.org/systeme-kanban](http://www.wikindustry.org/systeme-kanban))

– *Le Kanban par marquage au sol*

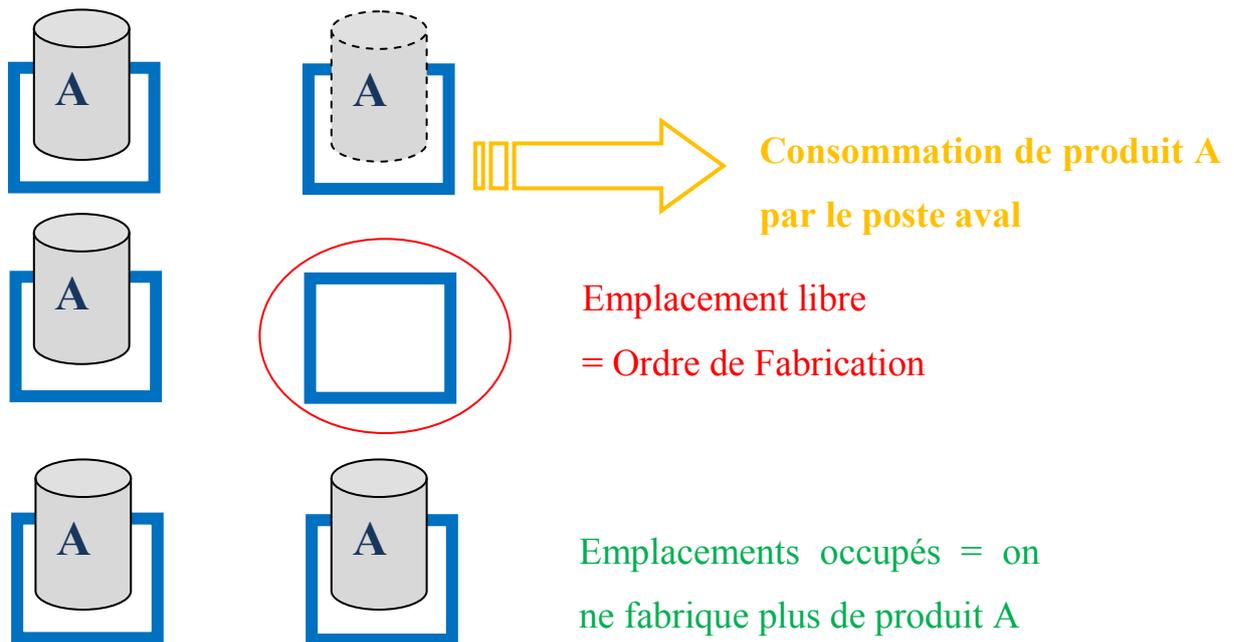
Il s'agit de marquer des emplacements au sol qui jouent le même rôle que l'étiquette Kanban pour autoriser la poursuite de la fabrication amont.

La démarche est la même que pour le Kanban par étiquette, c'est-à-dire qu'il faut calculer le nombre d'emplacement (§1.11.2.1), définir un éventuel stock sécurité, et procéder au marquage.

Si tous les emplacements sont occupés, on ne produit pas. Au contraire, si un emplacement se libère, on produit pour le combler. (13)

La Figure 18 montre deux exemples de mise en place de la méthode Kanban par marquage au sol.

*Exemple 1 : Emplacement vide = Ordre de Fabrication*



*Exemple 2 : Utilisation d'un code couleur*

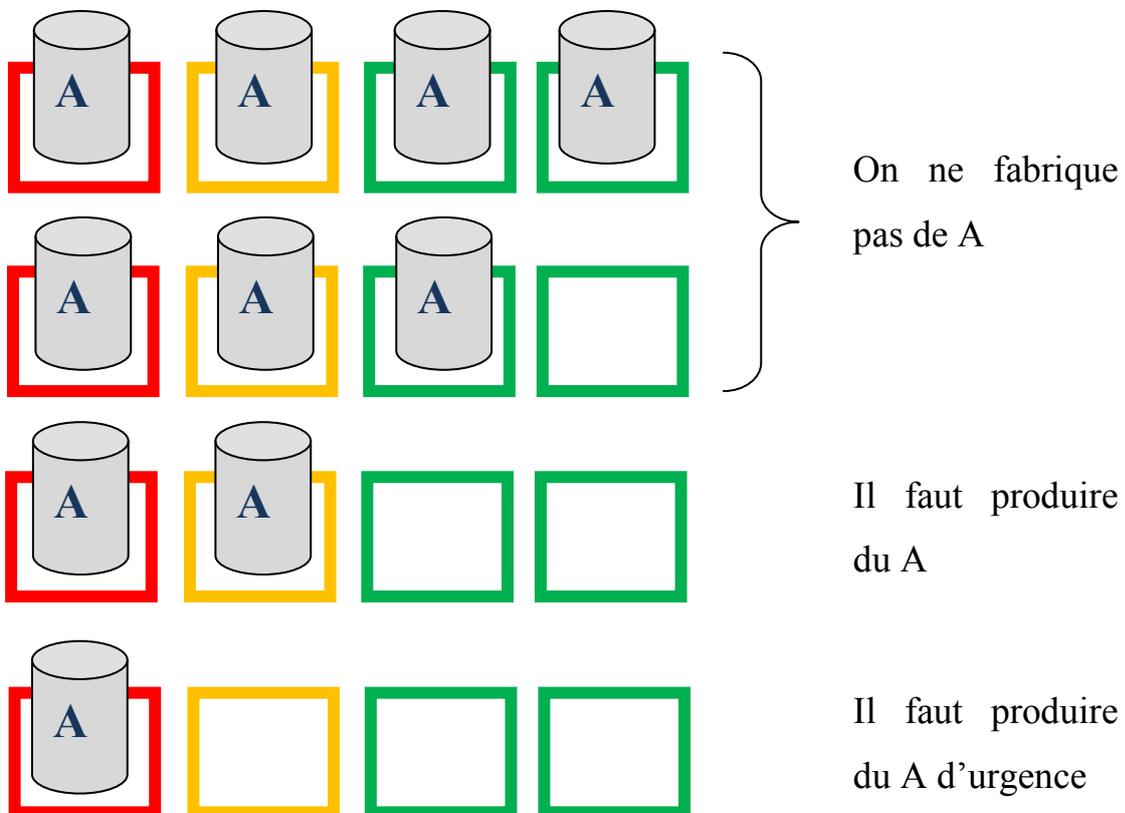


Figure 18: Illustration de la méthode Kanban par marquage au sol

Cette méthode simple est adaptée pour du matériel volumineux (cuves, chariots, etc...), et si il y a peu de références différentes à produire. Il faudra bien évidemment tenir compte de la principale contrainte : la surface disponible au sol.

– *Le Kanban par double bac*

Dans cette méthode, deux bacs pleins sont disponibles. L'utilisateur se sert dans le premier bac jusqu'à ce qu'il soit vide. Le bac vide est retourné au fournisseur et l'utilisateur peut se servir dans le deuxième bac. La contenance du deuxième bac doit couvrir le délai de remplissage et de retour du premier bac.

C'est donc le retour du bac vide au fournisseur qui déclenche la commande, on appelle ce moment le « point de commande ».

Le Kanban double bac est utilisé pour les consommables peu coûteux. On peut par exemple l'utiliser pour les boîtes de gants, masques, blouses à usage unique, etc... (29)

– *Le Kanban « étiquette rouge »*

Une autre méthode, qui est une variante du Kanban par double bac, est la méthode de « l'étiquette rouge » ou méthode « de la pharmacie ». Elle consiste à matérialiser le point de commande par une étiquette rouge. L'utilisateur se sert, et lorsque l'étiquette rouge devient visible, il faut la remettre au fournisseur afin de déclencher la commande. L'étiquette indiquera la référence, la quantité à livrer et l'endroit de livraison. (Figure 19)

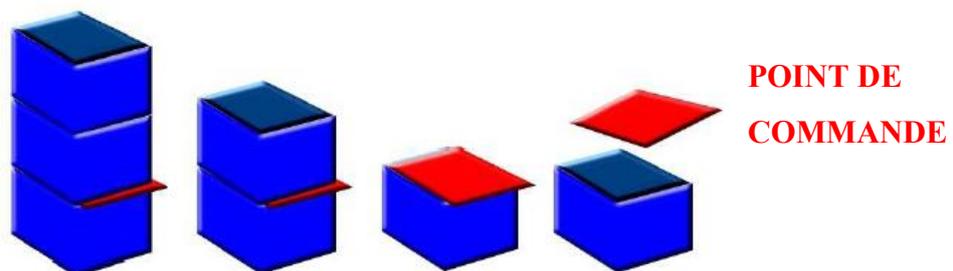


Figure 19: Kanban "étiquette rouge" (d'après (29))

Cette méthode est très utilisée par les magasiniers car elle permet de passer commande très simplement. (29)

### 1.11.2.3 Règles à suivre

Pour mener à bien la mise en place d'un Kanban, il faut respecter six règles :

- Les produits défectueux ne doivent pas être envoyés au poste suivant.
- Le poste aval doit tirer les produits nécessaires depuis le poste amont dans les quantités et temps nécessaires.
- Le poste amont doit produire l'exacte quantité de produit, et à la vitesse nécessaire pour le poste aval : il ne doit pas y avoir de surproduction. Si le planning est vide, on ne produit pas.
- Il faut équilibrer la production en lissant la charge, afin d'assurer le flux.
- Il faut continuer à améliorer le processus : le nombre de signaux Kanban et la taille des conteneurs doivent être au minimum afin de ne pas faire de stocks inutiles.
- Le processus doit peu varier. (12)

### 1.11.3 Bénéfices

Le premier avantage est évidemment que cette méthode permet d'éviter la surproduction (en contrôlant le niveau des en-cours et les délais de production) et les stocks inutiles, qui sont deux des sept sources de gaspillage.

De plus, la mise en place d'un Kanban permet de gérer et de sécuriser les approvisionnements en assurant leur continuité. De ce fait, elle permet aussi de réduire les délais.

Elle fait également apparaître les difficultés dans les ateliers, en mettant en évidence les défauts de processus, les pannes, les lenteurs, les retards, etc... C'est donc un appel pour travailler sur la stabilité des processus.

Enfin c'est une méthode simple, visuelle et facilement compréhensible par tous, qui nécessite peu de matériel pour sa mise en place. (3) (6) (30)

### 1.11.4 Facteurs de réussite

Comme les stocks sont limités, il faut que le processus soit stable, maîtrisé, et réactif. Pour ce faire, on pourra lancer d'autres actions comme un SMED, TPM (§1.8.3), 5S, etc...

Les règles du Kanban doivent être absolument respectées (§1.11.2.3), et la demande de commande transmise rapidement et traitée rigoureusement, car c'est toute l'organisation du flux tiré qui en dépend.

Il faudra aussi assurer le contrôle du système Kanban. On pourra par exemple mettre en place des audits (qui permettront de vérifier la présence des étiquettes, le respect de la procédure, etc...), et un tableau de suivi (sur le nombre de boucles, les problèmes rencontrés, etc...).

Enfin, le passage de la production en flux poussé à la production en flux tiré est un véritable changement de culture. Il faudra donc veiller à bien accompagner le personnel dans cette démarche, et faire en sorte que les tenants et les aboutissants soient bien compris et intégrés par tous. (3) (6) (12) (13) (30)

Dans les faits, le Kanban ne pilote souvent qu'une partie de la production car c'est un mode de gestion à court terme. Il est donc souvent combiné à la production en flux poussé.

Cette combinaison permet par exemple la différenciation à la fin d'un processus de production, d'un produit standard à l'origine. La première partie (production du produit non différencié : par exemple des comprimés X en vrac) est effectuée en flux poussé, et la deuxième partie (production des produits différenciés à partir du produit d'origine : par exemple conditionnement en boîte de 30 comprimés, ou en boîte de 90 comprimés) en flux tiré. (3)

## 1.12 Poka-Yoke

### 1.12.1 Principes

Le mot japonais Poka-Yoke signifie littéralement « éviter les erreurs ». Inscrit dans une logique « zéro défaut », il est également appelé « détrompeur », ou encore « dispositif anti erreur ». L'ISO définit un dispositif anti erreur comme « des particularités de conception et de développement des produits ou des processus de fabrication permettant d'éviter la fabrication de produits non conformes ». (6)

Il s'agit donc d'un dispositif simple, installé sur un équipement ou un poste de travail, conçu pour supprimer à la source les causes des défauts potentiels. L'erreur est isolée juste après l'opération, voire au moment où elle se produit. Ainsi, il empêche toute fabrication de produit non conforme, à l'opposé du contrôle à posteriori qui constate le produit non conforme lorsqu'il est déjà fabriqué.

En effet, les contrôles terminaux ne réduisent pas les défauts, ils ne font que les découvrir. Il faut donc appliquer les contrôles au plus tôt, là où le défaut risque de survenir, et préférer le contrôle à 100% plutôt que l'échantillonnage pour assurer le « zéro défaut ».

Le dispositif Poka-Yoke a donc ce rôle de contrôle à la source, à 100%, mais il informe aussi immédiatement l'opérateur qu'il y a une erreur et qu'il faut immédiatement enclencher une action corrective.

Par conséquent, il devrait empêcher toute utilisation de matières, d'heures de machines, et de main d'œuvre pour produire un article sans valeur ajoutée. Autrement dit, le Poka-Yoke évite une suite d'opérations inutiles, et donc des gaspillages. (9) (31) (32)

Les caractéristiques d'un Poka-Yoke sont les suivantes :

- Il a pour objectif le « zéro défaut »
- Il est peu coûteux
- Il est facile à utiliser
- Il est développé par ou avec le personnel opérationnel qui travaille sur le procédé de fabrication. (6)

Le Poka-Yoke peut être de plusieurs natures, dont de nature visuelle.

Il peut utiliser les particularités morphologiques des objets, on l'appelle alors « dispositif de contact ». Concrètement, il s'agit de faire en sorte que deux pièces ne puissent s'emboîter qu'entre elles et que dans le bon sens.

Un exemple de la vie courante est le câble USB : sur un ordinateur, il ne peut s'emboîter que dans la prise qui lui est dédiée, et dans le bon sens.

Dans la zone de production, on jouera sur l'asymétrie des pièces, ou on pourra ajouter une pièce qui fait office de guide pour assembler deux pièces dans le bon sens, comme le montre la Figure 20.

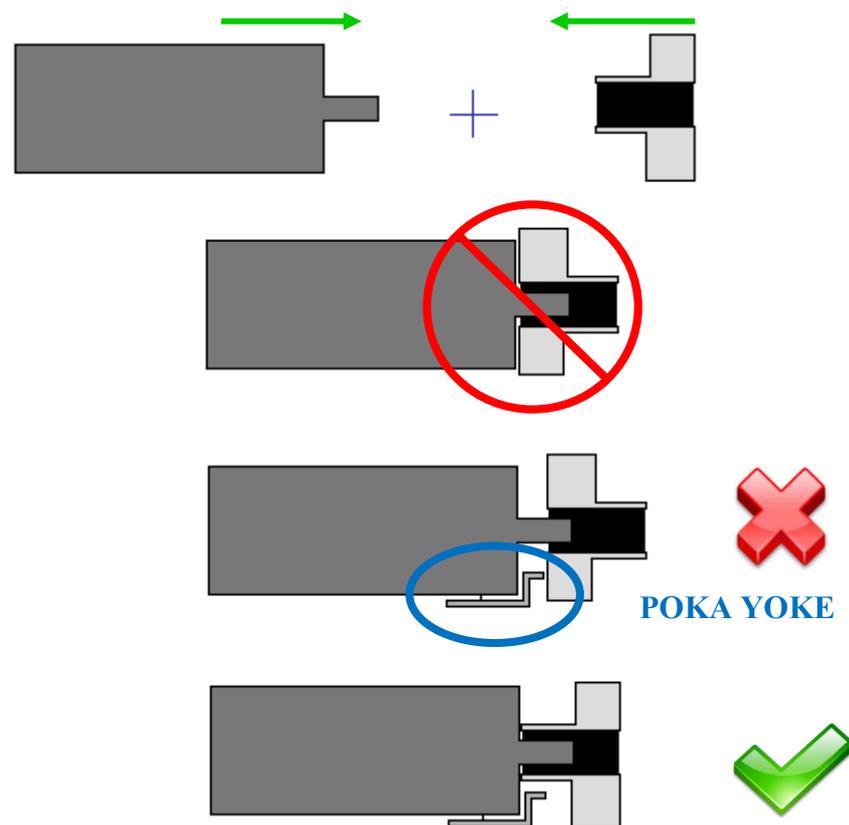


Figure 20: Exemple de Poka-Yoke (d'après [www.youtube.com/watch?v=3O1aK1vCcvc](http://www.youtube.com/watch?v=3O1aK1vCcvc), Mercure et les Poka-Yoke (Citroën))

Il peut également utiliser le marquage ou les codes de couleur, qui sont des dispositifs dits « sensoriels ». Cependant ceux-ci sont moins efficaces, car ils ne remplissent qu'une fonction de signalement. Ils nécessitent donc l'attention de l'opérateur, sans laquelle une erreur est possible. (33)

On peut citer comme exemple le cas abordé au paragraphe 1.5.3, d'un ensemble de pièces d'une machine de conditionnement qu'il faudrait changer lorsqu'on change de produit à conditionner, pour des raisons de contamination croisée ou de format de conditionnement différent.

On pourrait marquer chaque pièce avec une couleur renvoyant à son produit, afin de ne pas se tromper au moment du changement de format. Les pièces bleues pour le produit A, les pièces vertes pour le produit B, etc... On évite ainsi des erreurs de montage, donc une perte de temps et une atteinte de l'équipement, et des risques de contamination croisée.

Il y a d'autres natures de Poka-Yoke qui ne relèvent pas du management visuel.

Une autre catégorie de dispositifs Poka-Yoke dite « à valeur constante », compte ou détecte une valeur préalablement fixée. Il existe par exemple des systèmes de capteurs de masse pour détecter les boîtes vides ou mal remplies. La balance fait partie intégrante de la ligne de production, et les boîtes qui n'ont pas la bonne masse sont éjectées.

La dernière catégorie, « à contrôle de mouvement », constate une erreur de mouvement standard, dans le cas où l'opération doit être réalisée avec un mouvement prédéterminé. Par exemple un détecteur photoélectrique peut s'assurer que l'étiquette est bien décollée de son support avant d'être apposée sur un flacon. (32)

### **1.12.2 Bénéfices**

Le premier bénéfice de cette méthode tient de son objectif : elle permet de réduire voire même d'éliminer les défauts. On gagne ainsi en qualité.

En agissant au plus près de la source de l'erreur et en rendant impossible son apparition, on diminue les contrôles nécessaires à posteriori, et donc les coûts liés à ces contrôles. De plus, en réduisant le nombre de défauts, on diminue également les coûts liés à la non qualité (retraitement des produits, destruction voire réclamation client). On a donc un gain économique évident.

Par ailleurs, en mettant en place des dispositifs Poka-Yoke, on contribue également à améliorer le processus. (34)

### **1.12.3 Facteurs de réussite**

Le Poka-Yoke doit effectuer des contrôles à 100% plutôt que procéder par échantillonnage. Il doit être placé là où est la source de l'erreur afin de prévenir l'apparition des défauts plutôt que de les détecter. Et, comme l'Homme n'est pas infaillible, le Poka-Yoke doit être efficace.

Par ailleurs, lorsqu'une anomalie est détectée, il faut réagir le plus rapidement possible.

Enfin, il est primordial d'impliquer les opérateurs dès le début du processus de mise en place, car ce sont eux qui connaissent le mieux leur environnement de travail, et donc les points critiques du procédé, et ce sont aussi eux qui utiliseront les dispositifs au quotidien. D'autre part, ils auront certainement déjà leur idée sur ce qui ne va pas et comment y remédier. (32)

## 1.13 Andon

### 1.13.1 Principe

Le mot « Andon » est d'origine japonaise, et signifie « lanterne ». Dans le cadre du Lean Manufacturing, L'Andon est un signal visuel et/ou sonore qui permet de visualiser instantanément le statut d'une ligne de production ou d'un appareil, et notamment les anomalies.

Il s'allume quand l'opérateur appuie sur un bouton d'alerte, et met ainsi en évidence tout écart pouvant affecter le rythme de production (défaillance de la machine, non qualité du produit, etc...). Il peut alors engendrer l'arrêt de la chaîne. Alerté par le signal, qui est visible par tous les membres de l'atelier, le responsable peut alors venir voir ce qu'il se passe et aider l'opérateur à mettre en place une action corrective rapide. (6) (31)

Un système Andon peut être composé de différents outils :

- Les tableaux Andon : ils présentent les données significatives de l'état de production en temps réel : objectif, réalisé, écart, rendements, etc... (Figure 21)
- Les appels Andon : ils signalent d'éventuels problèmes détectés sur la chaîne lorsqu'ils sont actionnés. Les moyens d'alertes peuvent être sonores et/ou visuels. On trouve souvent des écrans ou des colonnes lumineuses, qui répondent à des codes de couleur (Figure 22). (35)



Figure 21: Exemple de tableau Andon (d'après [www.dpc-engineering.com](http://www.dpc-engineering.com))



Figure 22: Exemple de colonnes lumineuses (d'après [www.directindustry.fr](http://www.directindustry.fr))

### 1.13.2 Bénéfices

Le système Andon utilise des outils visuels et sonores pour diffuser les informations au sein de l'organisation. L'objectif est de donner la bonne information, au bon moment, à la bonne personne. La zone devient rapidement plus efficace, et les ressources mieux utilisées. (35)

Grâce à l'Andon, les anomalies sont identifiées et traitées au plus tôt. On gagne donc en qualité et en coûts liés à la non qualité.

D'autre part, les opérateurs sont responsabilisés en ayant l'autorité d'arrêter la chaîne de production et de résoudre le problème. Ils prennent conscience de l'importance de leur travail sur le niveau de performance de la zone. (6)

Enfin, dans le cas de lignes très automatisées, où le rôle de l'opérateur se résume surtout à de la surveillance, l'installation de ces systèmes lui permet de n'avoir que des interventions ponctuelles à faire, lorsque l'alarme se met en route. Il n'a plus besoin d'être présent en permanence pour surveiller le fonctionnement de son appareil. Il peut ainsi être affecté à d'autres tâches à plus grande valeur ajoutée. (13)

### **1.13.3 Facteurs de réussite**

Avant la mise en place de ce système il faut tout d'abord définir un référentiel (cadence, nombre d'unités à produire, etc...) pour pouvoir signaler les conditions anormales. De plus, les informations voulues doivent être disponibles.

Par ailleurs, le système doit être facile et rapide à comprendre, afin que tout le monde sache ce qu'il se passe d'un simple coup d'œil.

Enfin, on définira des standards sur la conduite à tenir en fonction de l'alerte donnée.

## **Conclusion**

Le management visuel et les outils qui s'y rapportent offrent donc un certain nombre d'avantages. Ils permettent de :

- Définir, standardiser, et visualiser les bonnes pratiques, en collaboration avec les acteurs du terrain,
- Mettre en avant les écarts, qui ressortent de manière évidente,
- Diminuer le risque d'erreur,
- Partager les informations (la connaissance de la zone n'est plus détenue par quelques personnes « qui savent », mais elle est partagée, et enrichie par tous)
- Définir, suivre et atteindre des objectifs sur le terrain (ce qui fédère les équipes, et conduit vers une culture de la performance),
- Organiser la zone de travail, et rendre son fonctionnement transparent, visible,
- Rendre l'équipe plus autonome, de la responsabiliser.

En résumé, ils fournissent à l'ensemble des personnes des références partagées pour observer la réalité, et agir en conséquence.

Tous ces outils sont complémentaires afin de faire de la zone de travail un environnement optimisé, sans source de gaspillage, et de tendre vers une qualité totale, des coûts réduits et des délais respectés. Ils ont une réelle valeur ajoutée et une place de choix dans la recherche de l'amélioration de la performance globale de la zone de production.

En réalité, avec la mise en place du management visuel et des outils qui en découlent, c'est plus qu'un changement de méthode qui s'opère, mais bien un véritable changement de culture. Il s'agit de développer la culture de l'amélioration continue, de la standardisation des pratiques, de la visibilité des caractéristiques de la zone (activités, objectifs, écarts, etc...).

De plus, tous les membres de l'organisation ont la possibilité de participer à la construction de leur environnement de travail, à la définition, au suivi, et à l'atteinte des objectifs, au travail sur les bonnes pratiques, etc... Ce sont donc des outils qui améliorent non seulement la performance globale de la zone de production sur tous ses axes, mais aussi l'autonomie, la créativité, et la motivation des équipes. Ils représentent un levier managérial très important.

Appliqués ici au cas d'une zone de production pharmaceutique, ils peuvent tout aussi bien s'adapter à d'autres types d'industrie, mais aussi plus largement à d'autres environnements de travail que la zone de production, comme les laboratoires ou les bureaux par exemple.

# BIBLIOGRAPHIE

---

1. **LEEM.** Pourquoi le secteur pharmaceutiques est-il en profonde mutation? *LEEM Les entreprises du médicament.* [En ligne] 11 janvier 2012. [Citation : 3 novembre 2012.] <http://www.leem.org/pourquoi-secteur-pharmaceutique-est-il-en-profonde-mutation>.
2. **BADINA, J.** Le marché pharmaceutique : du « produit » au « service ». *Pharmaceutiques: l'information de référence du secteur pharmaceutique.* [En ligne] juin 2011. [Citation : 7 novembre 2012.] [http://www.pharmaceutiques.com/archive/une/art\\_1390.html](http://www.pharmaceutiques.com/archive/une/art_1390.html).
3. **GRATACAP, A. et MEDAN, P.** *Management de la production.* Paris : Dunod, 2009.
4. **COLLET, Laure.** Amélioration de la performance: application de la démarche Lean à un laboratoire de contrôle qualité. 15-33. Th: Phar: Lyon 1 : 2008, 107.
5. **PATHY, M.** Amélioration continue dans l'entreprise - Etude de cas: 5S et management visuel. *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques.* [En ligne] 10 janvier 2003. [Citation : 11 avril 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/methodes-de-production-42521210/amelioration-continue-dans-l-entreprise-ag4101/>.
6. **DIES, A. et VERILHAC, T.** *La démarche Lean.* La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2010.
7. **PETITQUEUX, A.** Implémentation Lean: application industrielle. *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques.* [En ligne] 10 octobre 2006. [Citation : 12 avril 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/modes-de-pilotage-des-flux-logistiques-42121210/implementation-lean-application-industrielle-ag5195/>.
8. **MENEUR, D.** Amélioration performance . *SMP Société suisse de Management de Projet.* [En ligne] 2010. [Citation : 4 octobre 2012.] [http://www.project-management.ch/portail/downloads/Lean\\_6\\_sigma\\_D\\_Meneur\\_ariaq\\_SMP\\_140910.pdf](http://www.project-management.ch/portail/downloads/Lean_6_sigma_D_Meneur_ariaq_SMP_140910.pdf).

9. **NAKHLA, M.** *L'essentiel du management industriel*. Paris : Dunod, 2009.
  
10. **CERTAIN, E.** *Développer le management visuel*. Paris : INSEP Consulting, 2009.
  
11. **HOHMANN, C.** *Guide pratique des 5S et du management visuel pour les managers et les encadrants*. Paris : Editions d'Organisation, 2010.
  
12. **ADAMS, M., et al.** *Lean Six Sigma: A Tools Guide*. Colorado Springs : Air Academy Associates, 2004.
  
13. **GREIF, M.** *L'usine s'affiche*. Paris : Editions d'organisation, 1998.
  
14. **AFNOR.** *Indicateurs et tableaux de bord*. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2000. FD X 50-171.
  
15. —. *Indicateurs de performance*. La Plaine Saint Denis : AFNOR, 2002. NF E 60-182.
  
16. **Techniques de l'ingénieur.** Comment définir des indicateurs pertinents pour mesurer les performances du système? *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques*. [En ligne] [Citation : 30 mai 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/comment-definir-des-indicateurs-pertinents-pour-mesurer-les-performances-du-systeme-0341/>.
  
17. **QUESNEL, S.** Les 5S. *Université Nancy 2*. [En ligne] 2002. [Citation : 18 avril 2011.] [http://www.univ-nancy2.fr/Amphis/images/films/Gest-Qual\\_5S.pdf](http://www.univ-nancy2.fr/Amphis/images/films/Gest-Qual_5S.pdf).
  
18. **OSADA, T.** *Les 5S: première pratique de la qualité totale*. Paris : Dunod, 1993.
  
19. **HOHMANN, C.** Trier par la méthode ABC. *Ingénierie industrielle, Management et Qualité*. [En ligne] 2009. [Citation : 18 avril 2011.] <http://chohmann.free.fr/5S/trier.htm>.
  
20. **AFSSAPS.** Bonnes pratiques de fabrication. *Ministère en charge de la santé*. [En ligne] juillet 2011. [Citation : 16 août 2012.]

[http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/sts\\_20110008\\_0001\\_p000.pdf](http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/sts_20110008_0001_p000.pdf). BO N°2001/8 bis Fascicule spécial.

21. **Qualité Online.** La méthode SMED - dossier qualité. *Gestion des systèmes de management de la qualité*. [En ligne] [Citation : 19 octobre 2012.] [http://www.qualiteonline.com/rubriques/rub\\_3/dossier-52-la-methode-smed.html](http://www.qualiteonline.com/rubriques/rub_3/dossier-52-la-methode-smed.html).

22. **AL Consulting.** Total Productive Maintenance. *AL Consulting, ensemble accélérons vos progrès*. [En ligne] [Citation : 19 octobre 2012.] <http://www.al-consulting.com/fr/tpm.html>.

23. **CICERO, J.** Rédaction des modes opératoires: comment mettre en oeuvre les bonnes pratiques? *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques*. [En ligne] [Citation : 1 novembre 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/redaction-des-modes-operatoires-comment-mettre-en-uvre-les-bonnes-pratiques-0395/>.

24. **Techniques de l'ingénieur.** Rédaction des procédures: comment mettre en oeuvre les bonnes pratiques? *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques*. [En ligne] [Citation : 1 novembre 2012.] [http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/redaction-des-procedures-comment-mettre-en-uvre-les-bonnes-pratiques-0333/#background\\_fiche\\_gris](http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/redaction-des-procedures-comment-mettre-en-uvre-les-bonnes-pratiques-0333/#background_fiche_gris).

25. **HOHMANN, C.** Diagramme cause-effet / Ishikawa. *Ingénierie industrielle, management, et qualité*. [En ligne] [Citation : 2 novembre 2012.] <http://chohmann.free.fr/qualite/ichikawa.htm>.

26. **LAMOURI, S. et THOMAS, A.** Juste à temps et qualité totale : concepts et outils. *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques*. [En ligne] 10 octobre 1999. [Citation : 2 novembre 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/modes-de-pilotage-des-flux-logistiques-42121210/juste-a-temps-et-qualite-totale-concepts-et-outils-ag5190/>.

27. **HOHMANN, C.** CEDAC. *Ingénierie industrielle, management, et qualité*. [En ligne] [Citation : 2 novembre 2012.] <http://chohmann.free.fr/qualite/cedac.htm>.

28. **FITOUCHI, Damien.** *Rôle et place des indicateurs de performance dans la gestion de production pharmaceutique.* 89-95. Th: Phar: Lyon 1: 2008, 71.
29. **HOHMANN, C.** KANBAN double bac. *Ingénierie industrielle, management et qualité.* [En ligne] 2011. [Citation : 2 septembre 2012.] <http://chohmann.free.fr/lean/kanban2bacs.htm>.
30. **Techniques de l'ingénieur.** Kanban: une méthode pour contrôler et optimiser les flux de production. *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques.* [En ligne] [Citation : 2 septembre 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/fiche-pratique/genie-industriel-th6/piloter-et-animer-la-qualite-dt34/kanban-methode-pour-controler-et-optimiser-les-flux-de-production-0830/>.
31. **BOSCH-MAUCHAND, M. et EYNARD, B.** Système d'information et méthodes de production. *Techniques de l'ingénieur-Ingénieur: acticles, documentation scientifique et techniques.* [En ligne] 10 janvier 2011. [Citation : 11 octobre 2012.] <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/methodes-de-production-42521210/systeme-d-information-et-methode-de-production-ag3400/>.
32. **SHINGO, S.** *Le Système poka-yoke.* Paris : Editions d'Organisation, 1987.
33. **Logistique Conseil.** Poka-yoke, détrompeurs, systèmes anti erreur. *Logistique Conseil: Etudes, conseils, et documentation.* [En ligne] [Citation : 17 août 2012.] <http://www.logistiqueconseil.org/Articles/Methodes-optimisation/Poka-Yoke.htm>.
34. **RAICHE, J.-P.** *Dispositifs poka-yoke.* Montréal : Mouvement québécois de la qualité, 1999.
35. **DPC Engineering.** Les systèmes Andon. *Management visuel Andon - Systèmes Andon.* [En ligne] [Citation : 2 octobre 2012.] <http://dpc-engineering.com/andon>.

## DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 18 décembre 2012

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR  
EN PHARMACIE**

présenté par : Marion GASSMANN

Sujet : La place du management visuel dans le pilotage de la performance globale d'une unité de production pharmaceutique.

Jury :

Président : M. Philippe MAINCENT, Professeur des Universités de pharmacie galénique (Faculté de pharmacie de Nancy)

Directeur : M. Gérard NEVEU, Responsable Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur)

Juges : M. Benoît HOMBOURGER, Pharmacien, Service Pharmacie et Stérilisation (Centre Alexis Vautrin)

M. Fabrice MALEYSSON, Directeur Adjoint Performance et Méthodes Opérationnelles Vrac (Sanofi Pasteur)

Vu,

Nancy, le 15 novembre 2012

Le Président du Jury

Directeur de Thèse

G Neveu .

Vu et approuvé,

Nancy, le 19 novembre 2012

Doyen de la Faculté de Pharmacie  
de l'Université de Lorraine,  
  
**Francine PAULUS**  
FACULTE DE PHARMACIE

Vu,

Nancy, le 6-12-2012

Le Président de l'Université de Lorraine,

  
**Pierre MUTZENHARDT**

N° d'enregistrement : 6017

**TITRE**

**LA PLACE DU MANAGEMENT VISUEL DANS LE PILOTAGE DE LA PERFORMANCE GLOBALE D'UNE UNITE DE PRODUCTION PHARMACEUTIQUE**

**Thèse soutenue le 18 décembre 2012**

**Par Marion GASSMANN**

**RESUME :**

L'industrie pharmaceutique fait face à de nombreux changements : perte des brevets des blockbusters, augmentation des coûts de la recherche et du développement, pression sur le prix des médicaments, concurrence accrue, évolution du marché vers les pays émergents, durcissement des conditions d'accès au marché, etc... Ces changements entraînent une progression des coûts, une diminution des marges, et une nécessité d'être compétitif.

Au niveau du secteur de la production, l'amélioration de la performance est donc devenue une priorité. Mais il ne s'agit pas seulement d'améliorer la performance économique, il faut améliorer la performance de la zone de production dans sa globalité (qualité du produit, sécurité du personnel, etc...)

Le secteur de la production pharmaceutique se tourne alors vers les méthodes d'amélioration de la performance, en particulier celles issues du Lean Manufacturing, et, parmi elles, le management visuel.

Ce travail décrit dans un premier temps l'évolution des modèles de production, jusqu'au modèle de la « production flexible » avec la démarche Lean. Il présente ensuite les grands principes à respecter pour un management visuel pertinent et efficace, et les bénéfices escomptés lors de sa mise en place. Enfin, il aborde des outils d'amélioration de la performance s'appuyant sur le management visuel : indicateurs et tableaux de bord, 5S, documentation visuelle standard, CEDAC, Kanban, Poka-Yoke et Andon. Pour chacun d'entre eux, il détaille le principe, la mise en œuvre, les bénéfices potentiels, et les facteurs clés de réussite du projet.

Tous ces outils sont complémentaires et concourent à faire de la zone de travail un environnement optimisé, sans source de gaspillage, et à tendre vers une qualité totale, des coûts réduits et des délais respectés. Ils ont donc une réelle valeur ajoutée et une place de choix dans la recherche de l'amélioration de la performance globale de la zone de production.

**MOTS CLES :**

**Industrie pharmaceutique, production, management visuel, performance, Lean, indicateur, tableau de bord, 5S, standard, CEDAC, Kanban, Poka-Yoke, Andon.**

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature	
M. Gérard NEVEU	Laboratoire SANOFI PASTEUR	Expérimentale	<input type="checkbox"/>
		Bibliographique	<input checked="" type="checkbox"/>
		Thème	6

**Thèmes**

1 – Sciences fondamentales  
3 – Médicament  
5 - Biologie

2 – Hygiène/Environnement  
4 – Alimentation – Nutrition  
6 – Pratique professionnelle