

# Pratique du Lean

Olivier Fontanille, Eric Chassende-Baroz, Charles de Cheffontaines, Olivier Frémy

---

## Résumé du livre

25 août 2010

« La pratique du Lean » est un ouvrage écrit par la société JMA Consultants, qui présente les principes fondateurs de la démarche Lean de la conception du produit à sa production. Ce livre s'adresse aux ingénieurs, aux responsables d'équipements, aux directeurs de production ou aux responsables d'amélioration continue, désireux de garantir à leur production un avantage concurrentiel durable.

Ce résumé reprend quatre sujets principaux :

- le Lean Manufacturing,
- le Lean dès la conception,
- les principes du Lean aux activités d'industrialisation,
- la réduction des pertes en production.

## 1. Lean Manufacturing

### 1.1. Principes du Lean Manufacturing

Le Lean Manufacturing est un terme inventé par le MIT des Etats-Unis, en se basant sur le système de production Toyota (TPS). Un système Lean s'efforce de ne conserver que les actions à valeur ajoutée. C'est pourquoi il prône la réduction systématique des pertes de production.

L'élimination des gaspillages nécessite avant toute chose de comprendre le fonctionnement de l'usine cible pour en déterminer les causes racines.

Le Lean Manufacturing détaille les pertes de production (ou les gaspillages) de la manière suivante :

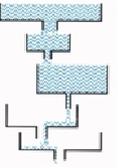
- les Causes d'allongement du temps de passage : **les 7 Muda** (*Surproduction, Non Qualité, Transports, Mouvements inutiles, Process et méthodes inadaptés, Stocks et Attentes*),
- les phénomènes de surcharge : **les Muri**,
- les phénomènes d'irrégularité : **les Mura**.

Avant d'appliquer toute méthodologie, le succès de la mise en place d'un système Lean passe par deux pré-requis importants :

- un engagement personnel de chaque personne dans l'usine (et surtout de la part des managers),
- la participation de l'ensemble des équipes dans une démarche d'amélioration continue (c'est-à-dire rechercher continuellement à être meilleur).

Le système Toyota repose sur 4 éléments méthodologiques fondamentaux :

- **le 5S** : la 1<sup>ère</sup> phase du programme Lean Manufacturing qui permet de mettre en place des règles de rangement et de nettoyage sur une zone définie,
- **le management visuel** : la construction d'un système d'informations sur le terrain basé sur des solutions visuelles,



- **la standardisation des tâches** : la création d'un référentiel documentaire détaillé et visuel sur chaque poste de travail qui définit les tâches de chaque opérateur,
- **l'heijunka** : le lissage des charges de travail par référence de manière à garantir un rythme de travail constant sur une période de travail donné.

Les flux de production sont quant à eux gérés avec la philosophie du « Juste à Temps » (ou comment « apporter au bon endroit la bonne pièce au bon moment dans la juste quantité nécessaire »).

Pour y parvenir, les flux doivent être « tirés » :

- produire à chaque poste **uniquement** ce qui a été consommé par le poste aval,
- produire **uniquement** ce qui est nécessaire pour le client.

Un des outils les plus connus pour l'application des flux tirés en production est le **Kanban** (carte en japonais) :

- un dispositif qui permet de piloter la production d'un poste amont au travers des besoins avals,
- un dispositif qui simplifie les flux d'informations en les matérialisant par des étiquettes.

## 1.2. Deux approches pour conduire une démarche Lean

En fonction des objectifs que l'entreprise veut atteindre, il existe deux approches différentes qui auront cependant un objectif commun : **la réduction des temps de passage**.

### 1.2.1. Approche « chantiers »

Cette approche peut être appliquée si :

- les objectifs sont liés à l'amélioration de la productivité,
- les objectifs sont liés à l'amélioration des flux de produits porteurs de chiffre d'affaires.

Il s'agit d'un mode d'implantation rapide guidé par des besoins en résultats à court terme. La démarche s'appuiera donc sur des périmètres restreints, identifiés comme étant des sources de gains importants.

La variété des compétences requises impose un fonctionnement par groupes de travail multifonctionnels, où les opérateurs sont immédiatement mis à contribution.

### 1.2.2. Approche « Système »

Cette approche peut être appliquée si :

- les objectifs sont liés à une volonté de changement culturel,
- les objectifs sont liés à une évolution à long terme de l'entreprise.

Ce mode d'implantation nécessite une définition des axes stratégiques de l'entreprise et donc une forte mobilisation de la direction (tout au long de la démarche). Le pilotage s'effectue au niveau de l'usine et le déploiement des outils Lean s'effectue un par un afin de laisser un temps d'appropriation aux équipes de production.

## 2. Utiliser le Lean dès la conception

« Le meilleur moyen de résoudre un problème est de l'attaquer à sa source ». C'est la philosophie qu'a suivie Toyota en utilisant les bonnes pratiques mises en place en production au niveau des bureaux d'études.

L'objectif reste inchangé : réduire les pertes (actions à non valeur ajoutée) le plus en amont possible, c'est-à-dire dès la conception.

Au sein d'un bureau d'études, les pertes sont moins visibles du fait qu'il s'agit d'une organisation articulée autour de projets. Les pertes peuvent être de deux sortes :

- les retards de l'équipe projet,
- les erreurs sur le développement du produit.

### 2.1. Réduire les pertes en conception

Afin de réduire les pertes dans un projet de développement, les bureaux d'études japonais utilisent désormais un planning court terme d'animation d'équipe, appelé le **Visible Planning**, caractérisé par :

- un planning sur six semaines glissantes,
- un planning visible, c'est-à-dire affiché afin que tous les acteurs soient informés,
- un découpage du projet en phases et en jalons,
- des papiers repositionnables pour désigner les tâches à réaliser pour franchir le prochain jalon (avec un code couleur par service),
- un pilotage du planning par le chef du projet en fonction du chemin critique (l'enchaînement des tâches qui détermine le délai global du projet),
- une analyse des performances de la planification pour déterminer les Muda du projet.

D'autre part, une amélioration continue sur les projets de développement va permettre, petit à petit, de définir des standards (comme en production).

### 2.2. Variety Reduction Program (VRP)

Le VRP est une méthode permettant de maîtriser mais également de réduire la variété des produits, des composants (et donc implicitement des procédés de fabrication).

La méthode se décline de la manière suivante :

1. analyser les études marketing pour anticiper les évolutions des gammes de produit,
2. mesurer l'indice de variété, qui est le produit du nombre de composants et du nombre d'applications des composants,
3. calculer les coûts induits,
4. appliquer les techniques VRP de manière à réduire la variété des produits,
5. en déduire les règles à intégrer lors des projets de développement.

Il existe cinq techniques dont les trois premières sont applicables dès la conception :

- distinguer la partie fixe de la partie variable sur les différents produits afin de déterminer un tronc commun entre les différents produits,
- optimiser le nombre de modules qui permettra d'obtenir la variété souhaitée du produit fini,
- créer des pièces multifonctionnelles (sur la base d'une étude de rentabilité),
- regrouper les références en fonction de leur domaine d'utilisation (notion de plages de performance),
- simplifier la conception et les réglages en fixant des lois représentant les niveaux de spécifications (notion de série).

### 3. Démarche de l'Usine Idéale

#### 3.1. Principes

En amont de l'industrialisation d'un produit ou de la construction d'un atelier, le principe de la démarche idéale est d'associer les futurs utilisateurs, la direction de l'entreprise et les concepteurs dans une réflexion sur le fonctionnement futur afin d'enrichir le cahier des charges.

Ce travail en commun aura pour objectif de déterminer le niveau d'excellence industrielle du projet abouti en termes de :

- vitesse de réponse au client,
- flexibilité,
- productivité totale (productivité, maîtrise de la qualité, réduction des prix de revient,...),
- gestion des équipements,
- management et structure.

#### 3.2. Démarche

La démarche de l'Usine Idéale se déroule en 5 étapes :

1. **Préparer et lancer** : la phase de préparation permet de constituer un groupe de travail « permanent » qui sera formé à la méthode. Le lancement permet à la direction de rappeler les objectifs du projet considéré et ses grands jalons.
2. **Etablir la matrice fonctions / critères** : il s'agit de la description du projet selon deux axes, les critères de performance (listés précédemment) et les attentes exprimées par les différentes fonctions de l'entreprise.
3. **Identifier et hiérarchiser les sujets** : Une fois la matrice « fonctions / critères » obtenue, le groupe de travail permanent a la charge de prioriser les attentes et les fonctions afin d'obtenir une matrice réduite, hiérarchisée.
4. **Constituer et planifier les groupes de travail** : En fonction des différents sujets retenus (avec la matrice réduite), le groupe met en place une véritable planification de projet avec un découpage en étapes, une vision sur les charges de travail et un choix sur les acteurs nécessaires à sa bonne conduite.
5. **Suivre et jalonner** : le groupe définit les règles de pilotage de projet opérationnel avec la mise en place de comités de pilotage.

## 4. Réduire les pertes de l'usine

La mise en place du Lean Manufacturing n'est possible qu'à travers une révision des modes de management de l'entreprise. Sans réelle prise de conscience de la part des managers sur l'évolution de leurs fonctions, tout projet Lean échouera.

Pour y parvenir, plusieurs éléments sont donc à modifier.

### 4.1. Révision des indicateurs et des réunions opérationnelles

La mise en place d'un Lean induit de nombreuses modifications sur chaque chantier qu'il est nécessaire de suivre, ce qui annonce de nouveaux indicateurs. Il faut donc être très sélectif dans la construction d'un nouveau tableau de suivi.

Le tableau de suivi de l'activité doit être construit de manière à suivre les progrès sur la maîtrise de la performance sur trois axes :

- **Le management visuel** : un affichage des indicateurs de performance directement sur les zones de travail où les opérateurs sont responsables de la mise à jour des chiffres.
- **La suppression des Muda** : une réflexion sur la mise en place de nouveaux indicateurs (*ex : Taux de produits « Bon du premier coup », Temps de passage des en-cours, Respect des en-cours, Taux de service par ligne, ...*).
- **Les fréquences de mesure** : une réflexion sur les fréquences de mise à jour des indicateurs entre ceux destinés à des prises de décision immédiates et ceux destinés aux analyses (cette réflexion structure également l'emploi du temps des chefs d'équipe).

### 4.2. Management de la qualité

La diminution des pertes liées à la qualité nécessite en premier lieu de savoir les identifier. En effet, la plupart des pertes sont dites « cachées » dans le processus de fabrication.

De plus, un autre phénomène induit des pertes de non-qualité : **la variabilité du processus**. Tous les produits qui n'appartiennent pas à l'intervalle de tolérance d'une opération seront l'objet d'une reprise, ou pire d'une mise au rebut.

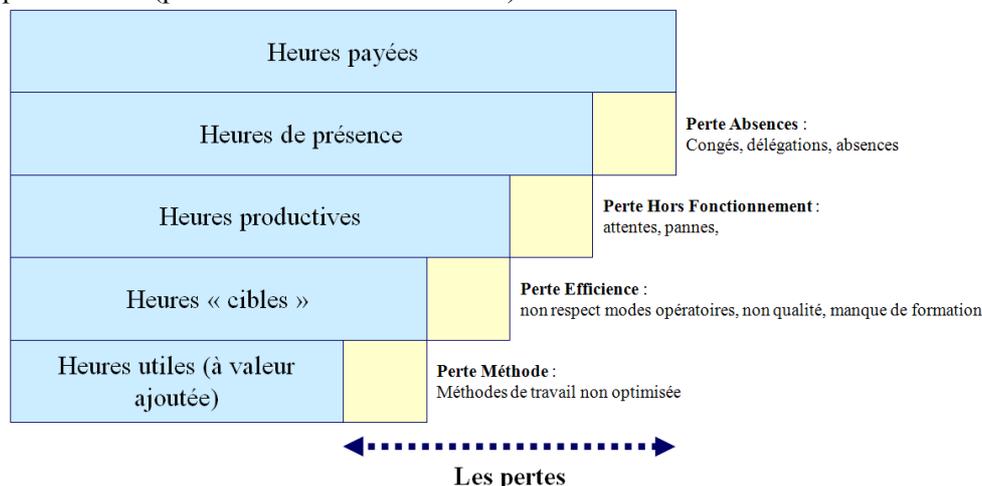
Ainsi, plusieurs techniques liées à la maîtrise de la qualité peuvent être utilisées :

- **Bon du premier coup** : Il s'agit d'un objectif bien plus ambitieux que la simple garantie du niveau de qualité du produit : comment faire pour être systématiquement bon du premier coup et ainsi supprimer les opérations de tri, vérifications, reprises, etc... ?
- **Autocontrôle** : Il s'agit d'un profond changement culturel qui consiste à arrêter une chaîne de production lorsque qu'un problème est détecté pour éviter de générer des pertes délibérées. Cet arrêt est réalisé par l'opérateur lui-même, c'est pourquoi l'on parle d'autocontrôle.
- **Utilisation de standards** : Il s'agit de la création des références et de standards qui permettront aux opérateurs formés de distinguer un produit bon d'un produit défectueux.
- **Autonomation** : L'automatisation des contrôles qualité et des arrêts de chaîne en cas de défaut détecté.
- **Poka-Yoké** : la mise en place de dispositif anti-erreur qui empêche la création de pièces défectueuses.
- **Andon** : il s'agit d'un système d'alerte utilisé par les opérateurs pour prévenir les fonctions supports lorsqu'un défaut est détecté.

### 4.3. Améliorer la productivité Main-d'œuvre

La réduction des pertes de productivité au niveau de la main-d'œuvre nécessite au préalable une mesure correcte d'un standard. Les techniques les plus utilisées pour y parvenir sont le MTM et le MOST.

Une fois les standards établis, JMAC propose la décomposition suivante pour séparer les natures de pertes de productivité (pour la main-d'œuvre directe) :



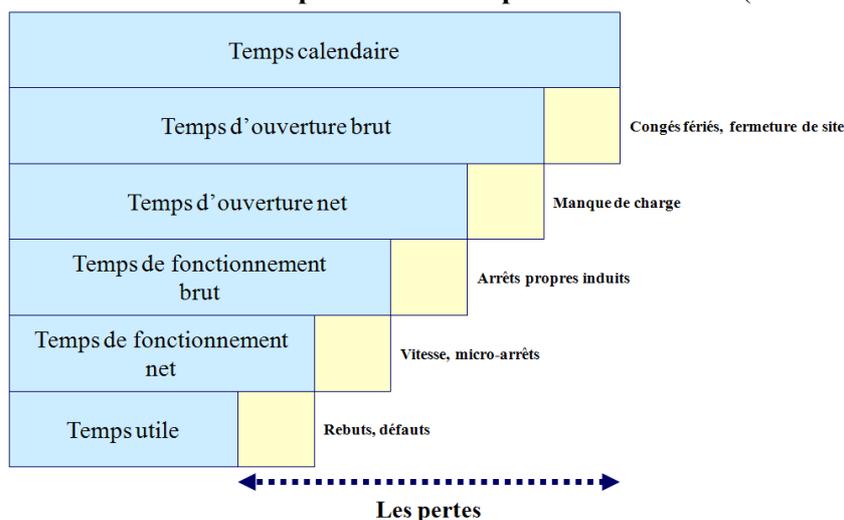
Cette décomposition permet de quantifier les potentiels d'amélioration par périmètre de responsabilité (opérationnel ou fonctions support).

### 4.4. Améliorer la productivité Machines

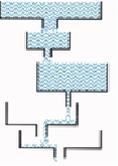
La plupart des usines n'ont pas encore accepté l'importance des questions relatives à la maintenance et à la fiabilité des équipements et préfèrent avoir des en-cours importants pour pallier les pannes et les aléas.

Afin de réduire les pertes de rendement de l'équipement, « La pratique du Lean » présente trois des cinq piliers de la TPM (ou Total Productive Maintenance) :

- **Le TRS (Taux de Rendement Synthétique) :** de manière similaire au chapitre précédent, cette technique permet de décomposer les pertes de l'équipement en catégories d'analyse. Elle permet de mettre en évidence les potentiels d'amélioration de l'équipement. Le TRS est le ratio entre **le temps utile** et **le temps d'ouverture net** (voir schéma ci-dessous) :



- **la maintenance autonome :** il s'agit de donner une responsabilité accrue du moyen de production à l'opérateur, de manière à effectuer les tâches d'entretien et d'inspection de sa machine,
- **la maintenance préventive.**



#### 4.5. Réduire les pertes liées aux flux

Le programme d'amélioration des flux passe par l'utilisation d'indicateurs spécifiques aux flux de production : Temps de passage, Taux de service, etc...

Le Lean Manufacturing met à disposition de nombreux outils afin d'améliorer la circulation des pièces dans un processus de production :

- **VSM (Value Stream Mapping)** : cet outil permet de formaliser avec un groupe de travail l'ensemble des flux (physiques et d'information) sur un périmètre donnée. Il est idéal lors du démarrage d'un chantier Lean pour faire comprendre aux équipes les problématiques rencontrées.
- **SMED (Single Minute Exchanged of Die)** : cet outil, probablement le plus puissant dans la pratique du Lean, permet de réduire les temps de changement de série. Il permet ainsi soit d'augmenter la flexibilité d'une machine (plus de changements de série) soit d'augmenter le volume de production (amélioration du TRS).
- **Heijunka (lissage de charge)** : l'utilisation du SMED permet d'améliorer la flexibilité d'une machine. Cette flexibilité, coordonnée avec la demande client, peut être utilisée pour mixer les différents produits de manière à créer des séquences répétitives (au lieu d'utiliser le phénomène de campagne par produit).