

# DES OUTILS POUR LA QUALITÉ

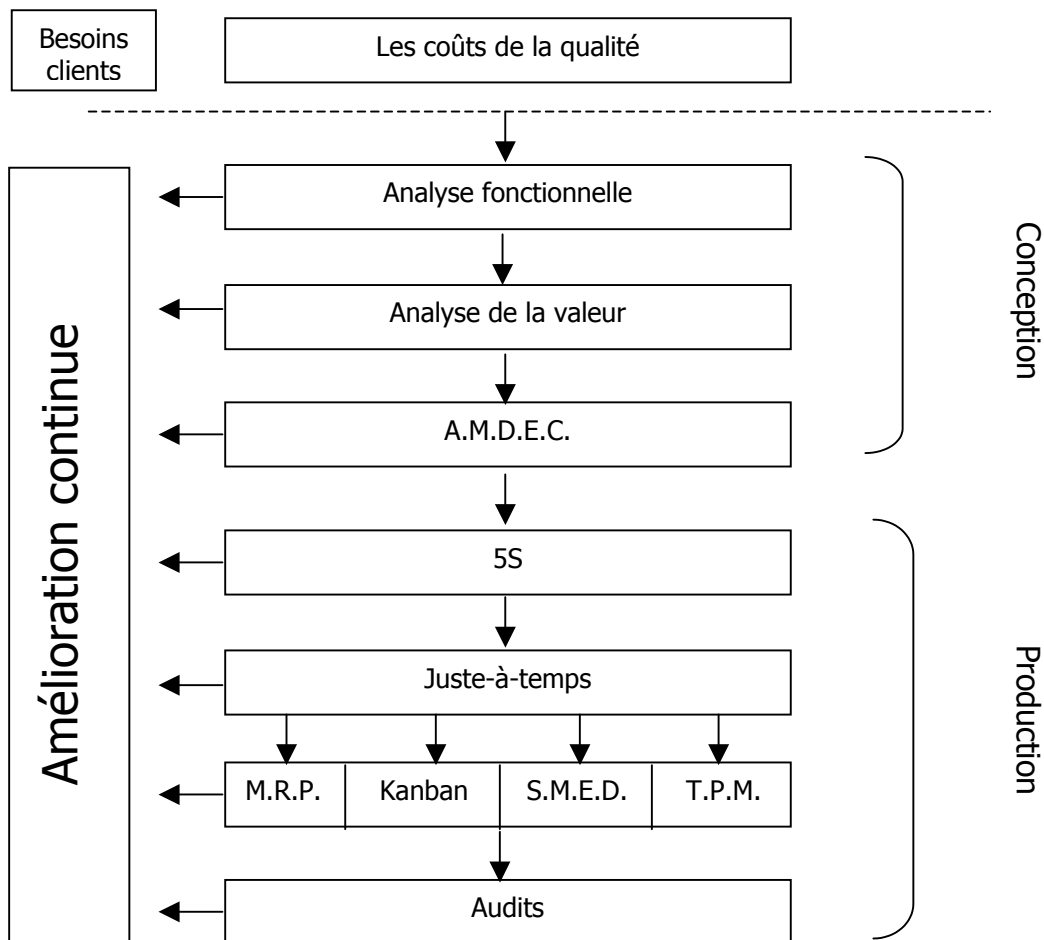
Sandrine Quesnel,  
Consultante européenne en déploiement et en  
management de la qualité

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>1. Les coûts de la qualité</b>	<b>4</b>
1.1 Les coûts de correction	4
1.1.1 Les coûts des anomalies internes	4
1.1.2 Les coûts des anomalies externes	4
1.2 Les coûts de prévention	4
1.2.1 Les coûts de prévention	5
1.2.2 Les coûts de correction	5
<b>2. Les outils en conception</b>	<b>5</b>
2.1 L'analyse fonctionnelle	5
2.2 L'analyse de la valeur	8
2.3 L'A.M.D.E.C.® ou F.M.E.A.	10
<b>3. Les outils en production</b>	<b>12</b>
3.1 Les 5 S	12
3.2 Le juste à temps	13
3.3 Le Kanban	15
3.4 Le S.M.E.D.	16
3.5 Le M.R.P.	17
3.6 La T.P.M.	19
<b>4. Autres outils</b>	<b>21</b>
4.1 Les audits	21
4.2 Le Kaizen ou amélioration continue	23

## Introduction

La qualité, c'est satisfaire les besoins implicites et explicites des clients (à moindre coût). Or, ces besoins évoluent de plus en plus rapidement, les clients ne sont plus prêts à attendre et la concurrence est rude. Il est donc inutile de faire des stocks (nous ne sommes pas sûrs de vendre les produits et les coûts de stockage coûtent cher...). La réactivité devient un critère déterminant.



# **1. Les coûts de la qualité**

## **1.1 Les coûts de correction**

Ce sont tous les coûts de non-qualité.

Exemples : les réparations, les rebuts, les retouches, les réclamations clients...

Nous cherchons donc toujours à lutter contre ces gaspillages et à diminuer cette grande famille de coûts.

Cette famille de coûts se décompose en deux sous-familles :

### **1.1.1 Les coûts des anomalies internes**

Ce sont tous les coûts "encourus" lorsque le produit ne satisfait pas aux exigences de qualité avant d'avoir quitté l'entreprise.

Le client n'a donc pas vu les défauts. Les problèmes se sont arrêtés aux portes de l'entreprise.

Exemples : les retards en réunions, les rebuts, les retouches...

### **1.1.2 Les coûts des anomalies externes**

Ce sont tous les coûts "encourus" lorsque le produit ne répond pas aux exigences de qualité après avoir quitté l'entreprise.

Les défauts ont donc été vus par les clients.

Exemples : les réclamations clients, les garanties...

## **1.2 Les coûts de prévention**

Ce sont tous les coûts liés à la prévention des problèmes. C'est donc de l'investissement.

Nous dépensons de l'argent préventivement afin d'éviter des erreurs, le mécontentement d'un client voire sa perte.

Exemples : les audits, la formation des nouveaux embauchés...

Cette famille de coûts se décompose en deux sous-familles :

### 1.2.1 Les coûts de prévention

Ce sont tous les investissements humains et matériels engagés pour vérifier, prévenir et réduire les anomalies, c'est-à-dire pour financer les actions menées au niveau des causes de ces anomalies.

Exemples : l'intégration des nouveaux embauchés, la formation...

### 1.2.2 Les coûts de correction

Ce sont toutes les dépenses engagées pour vérifier la conformité des produits aux exigences de la qualité, c'est-à-dire pour financer la recherche des anomalies.

Exemples : les audits fournisseurs, l'étalonnage des machines...

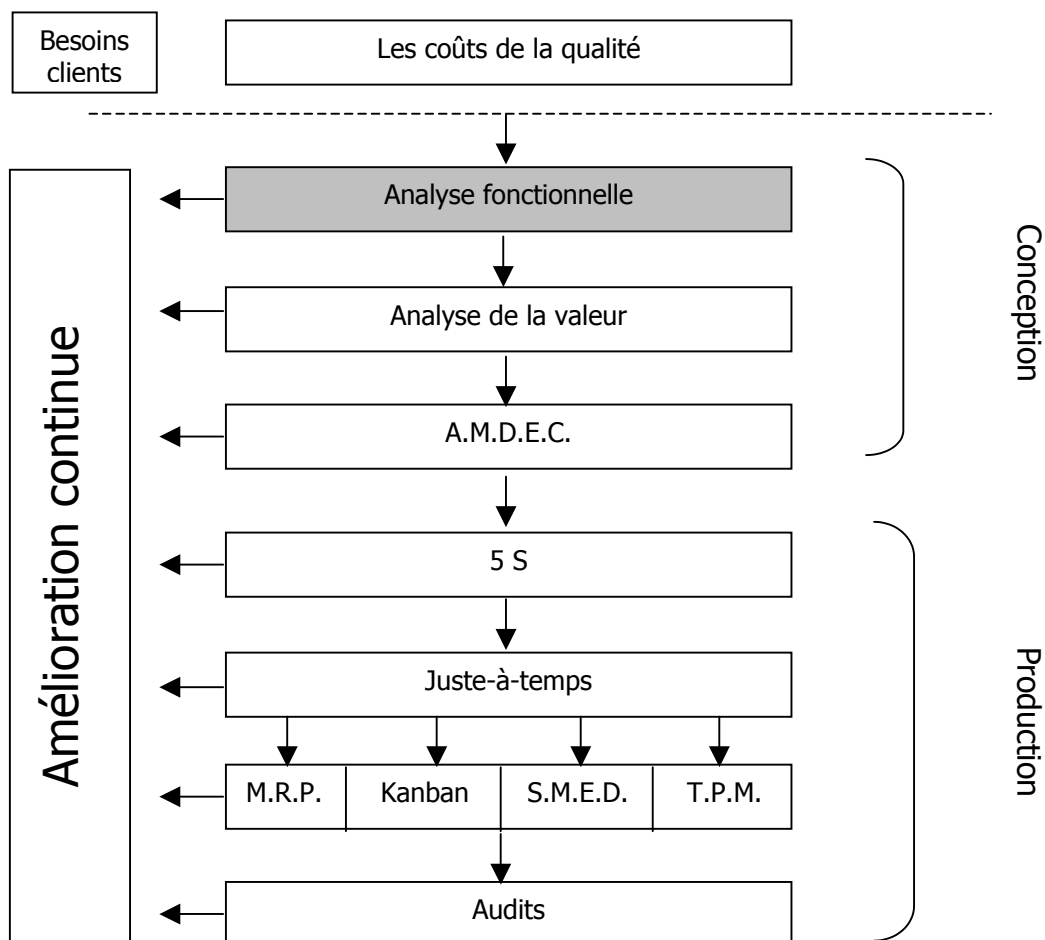
Coûts de correction		Coûts de prévention	
		= Coûts liés à la prévention des problèmes	
Coûts des anomalies internes	Coûts des anomalies externes	Coûts de correction	Coûts de prévention
...avant que le produit ne quitte l'entreprise	...après que le produit ait quitté l'entreprise	= investissements pour prévenir et réduire les anomalies	= dépenses pour vérifier la conformité

## 2. Les outils en conception

### 2.1 L'analyse fonctionnelle

#### Pourquoi mettre en place / pratiquer l'analyse fonctionnelle ?

1. Pour s'assurer de répondre parfaitement aux besoins des utilisateurs.
2. Pour permettre l'expression exhaustive des fonctions et de leurs critères associés répondant aux besoins des utilisateurs et aux exigences de l'environnement, afin d'en élaborer le cahier des charges (Peugeot).



### De quoi s'agit-il ?

Identifier et caractériser l'ensemble des fonctions d'un produit, service ou moyen de production (ce dernier étant considéré comme un produit) selon ses phases de vie. Recherche systématique de toutes les composantes du besoin sous forme de fonctions. Ou cerner le produit ou service attendu.

#### 1. Orienter l'action

Objectif : définir le cadre de l'action envisagée.

#### 2. Rechercher l'information

Objectif : recenser et communiquer toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement du groupe de travail.

#### 3. Analyser les fonctions et les coûts

Attention : c'est l'une des phases les plus importantes qui concerne surtout le rôle et la pertinence du groupe de travail et de son animateur.

Les différentes étapes :

- recenser les fonctions par la méthode des milieux extérieurs, qui consiste, d'abord, à identifier le contexte du produit ou service pour le cycle de vie envisagé,
- caractériser chaque fonction. Cette étape consiste à renseigner chaque verbe avec trois attributs,
- ordonner les fonctions recensées par le groupe de travail sur un axe pourquoi/ comment,
- hiérarchiser les fonctions,

Objectif : déterminer l'importance de l'attente pour chaque fonction.

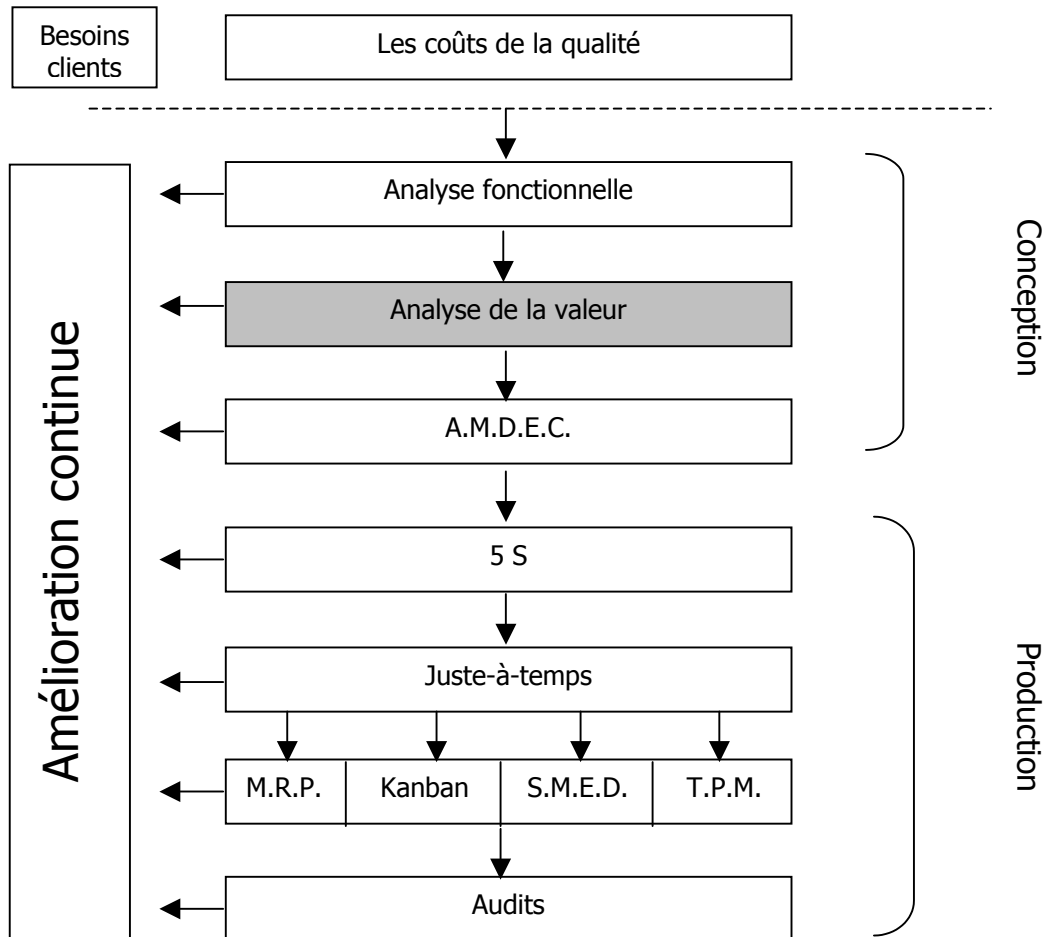
- valoriser les fonctions,

Cette étape permet de comparer un produit existant au cahier des charges fonctionnel que l'on vient de terminer.

On peut ainsi comparer :

- les fonctions avec les intitulés,
- les critères, leurs niveaux de réalisation et les flexibilités associées,
- le sens du produit existant et l'arbre fonctionnel retenu,
- les moyens affectés aux fonctions et l'histogramme obtenu à la hiérarchisation.

## 2.2 L'analyse de la valeur



### Pourquoi mettre en place / pratiquer l'analyse de la valeur ?

10 à 20% des coûts du projet sont utilisés en conception et conduisent à engager des décisions concernant 70 à 80% des dépenses totales du projet. Cet écart entre l'argent réellement dépensé en conception et les moyens engagés par les décisions donne une idée des risques en conception.

L'analyse de la valeur permet de réduire le risque lors de la mise en œuvre grâce à un travail en groupes pluridisciplinaires.

### De quoi s'agit-il ?

Suivre en permanence le ou les coûts probables pendant le développement du produit.

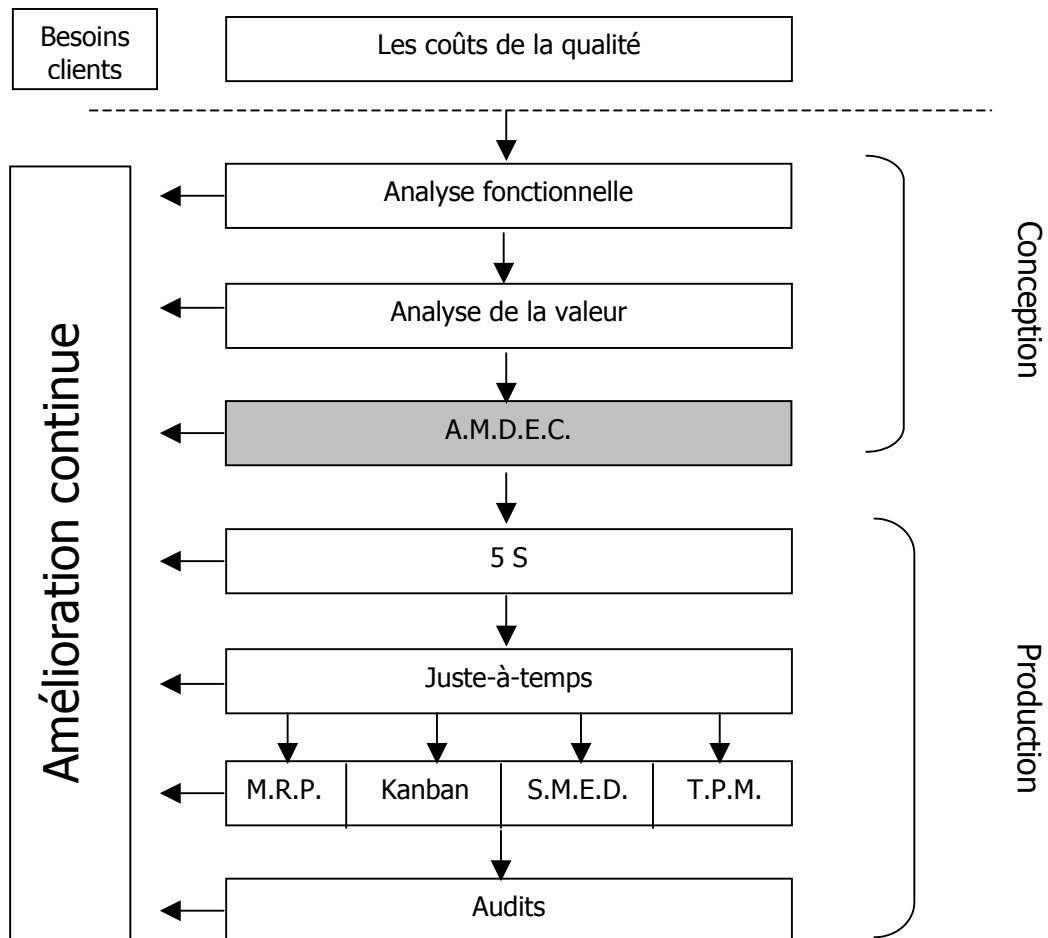
Ajuster le fonctionnement interne pour optimiser les prestations externes. Il s'agit donc d'optimiser les choix techniques.

## Comment procéder ?

En déroulant la norme NF X50 153 en 7 étapes :

1. Orienter l'action (analyse fonctionnelle).
2. Rechercher l'information (analyse fonctionnelle suite)
  - aspects techniques, économiques et commerciaux,
  - approches concurrentielles,
  - spécificités normatives ou contractuelles sur la sécurité, l'ergonomie, l'environnement, le conditionnement et le transport.
  - analyser les fonctions et les coûts (analyse fonctionnelle suite).
3. Cahier des charges fonctionnel (analyse fonctionnelle suite).
4. Rechercher les idées et voies de solution
  - Étape difficile qui monopolise souvent des externes : ergonomes, designers.
  - On envisage la faisabilité des éléments de solutions abordés. L'arbre fonctionnel et la hiérarchisation constituent des supports de travail, la caractérisation permet plus de se limiter au juste nécessaire.
5. Étudier et évaluer les solutions.
6. Bilan prévisionnel
  - Constitution d'un dossier argumenté : éléments et motifs de sélection, en particulier choix concernant les critères, les différentes fonctions, mais surtout le double histogramme qui met en vis-à-vis les choix sur les fonctions et le résultat sur le produit retenu.
7. Suivre la réalisation, s'assurer que :
  - les décisions sont suivies d'effets au niveau de la réalisation des produits,
  - que les impacts prévus auprès des différents services sont réels.

## 2.3 L'A.M.D.E.C.® ou F.M.E.A.



### Pourquoi mettre en place/ pratiquer l'analyse de la valeur ?

Pour analyser les risques potentiels et prévenir les erreurs.

L'A.V. permet :

- prévoir les redondances nécessaires,
- prévoir des solutions d'élimination ou de minimisation des causes de pannes,
- prévoir un plan de contrôle et de surveillance et les temps d'arrêt,
- préparer les plans de maintenance.

### De quoi s'agit-il ?

Outil permettant de rechercher puis de hiérarchiser toutes les défaillances possibles d'un produit, processus ou moyen de production, afin de traiter en priorité les défaillances fréquentes, difficiles à détecter. Il existe trois types d'AMDEC :

- **L'AMDEC produit** : augmenter la fiabilité du produit lors de son utilisation.
- **L'AMDEC processus** : concevoir des processus bon du premier coup ou diminuer les dysfonctionnements des processus de fabrication existants, ayant une incidence sur la qualité du produit.
- **L'AMDEC moyen de production** : diminuer l'indisponibilité des machines pour augmenter la productivité.

### Comment procéder ?

#### 1 ère étape : préparer l'étude AMDEC

- Définir le temps disponible et l'objet de l'étude
- Se procurer l'historique de la "criticité" du système, produit et les spécifications de la sûreté de fonctionnement.

MTBF : Temps moyen de fonctionnement entre deux défaillances

MTTR : Temps moyen de remise en service

- Mener une analyse fonctionnelle ou opératoire.

#### 2ème : analyser qualitativement les défaillances potentielles.

- Recenser exhaustivement les modes de défaillances sur les produits, processus similaires et les défaillances potentielles.
- Déterminer les conséquences (les effets), pour chaque mode de défaillance recensé, sur le fonctionnement du produit chez le client (final ou de l'opération suivante dans le processus), en terme d'insatisfaction ou de non conformité.
- Rechercher les causes pour chaque mode défaillance identifié en utilisant le diagramme causes/effet (fiche...).
- Recenser les moyens de prévention existants ou envisagés.

#### 3ème étape : analyser quantitativement les défaillances potentielles

Classer les défaillances selon :

- la probabilité d'apparition de la cause (occurrence) O
- le risque de non-détection avant son arrivée chez le client D,
- la gravité de leurs effets de la défaillance pour le client G
- la criticité caractérise l'importance de la défaillance  $C = O \times D \times G$ .

Elle permet de hiérarchiser les défaillances potentielles en utilisant le diagramme de Pareto.

#### 4ème étape : rechercher les solutions (démarche PDCA)

Une fois les solutions trouvées mais pas encore mises en place, réévaluer la criticité prévisionnelle

C' = O'x Dx G.

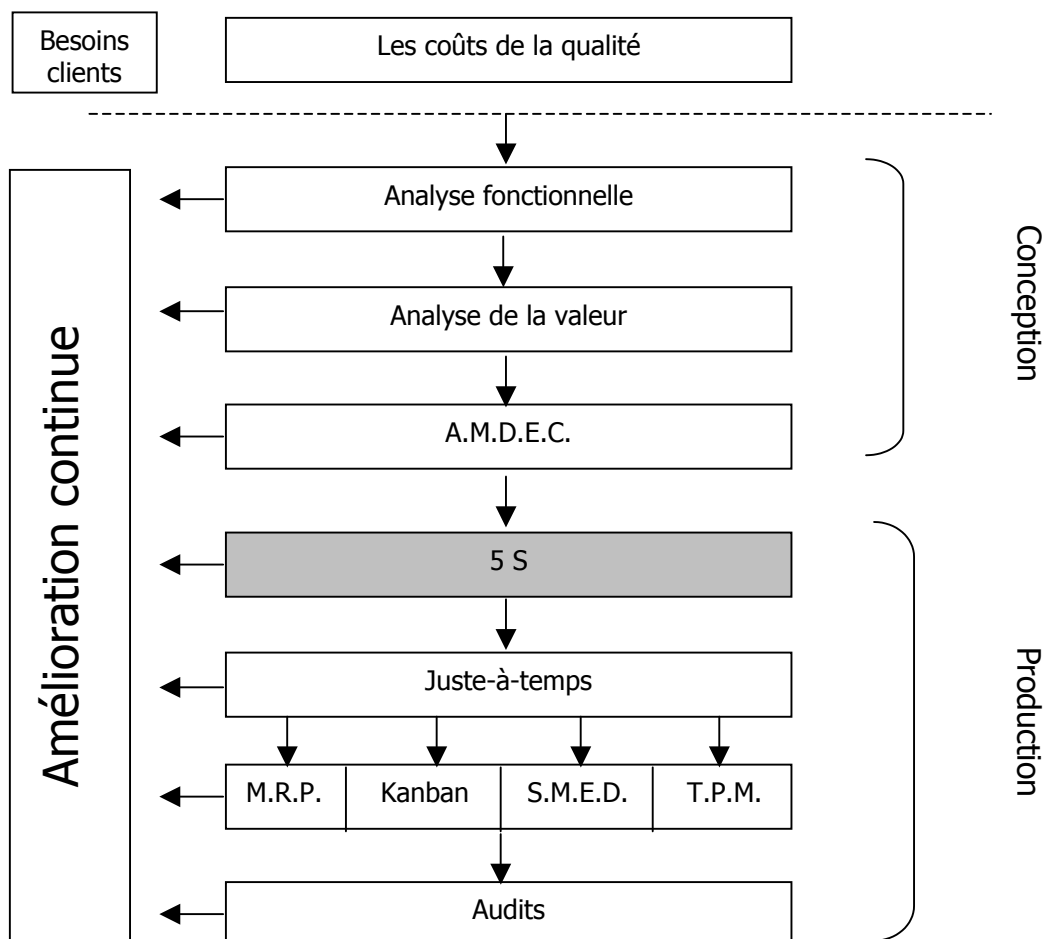
**5ème étape** : mesurer l'efficacité des actions.

### 3. Les outils en production

#### 3.1 Les 5 S

##### Pourquoi pratiquer les 5 S ?

- pour améliorer la sécurité,
- pour améliorer l'efficacité,
- pour avoir une meilleure qualité de vie,
- pour diminuer et prévenir les pannes,
- pour éliminer le temps perdu à chercher ses outils, ses habits...
- pour libérer de l'espace inutilement utilisé,
- pour inspirer confiance.



### **De quoi s'agit-il ?**

C'est une méthode d'organisation, fondée sur 5 mots japonais dont la 1ère lettre commence par un S, pour 5 étapes à suivre :

- Éliminer (ou Seiri),
- Ranger (ou Seiton),
- Nettoyer et inspecter (ou Seiri),
- Standardiser (ou Seiketsu),
- Respecter ce standard, faire respecter et progresser (ou Shitshuke).

C'est la première chose à mettre en place dans une démarche qualité.

### **Comment procéder ?**

1. J'élimine ce qui est inutile en me demandant si je peux les réemployer ou les recycler. Sinon je les jette.
  
2. Je range tout ce qui reste après élimination. Plus ou moins loin de moi en fonction de la fréquence, du lieu d'utilisation et de la facilité de manutention.
  
3. Ensuite je nettoie et j'inspecte pour détecter les fuites, salissures...
  
4. Je standardise.
  
5. Je respecte les règles et j'améliore les standards PDCA.

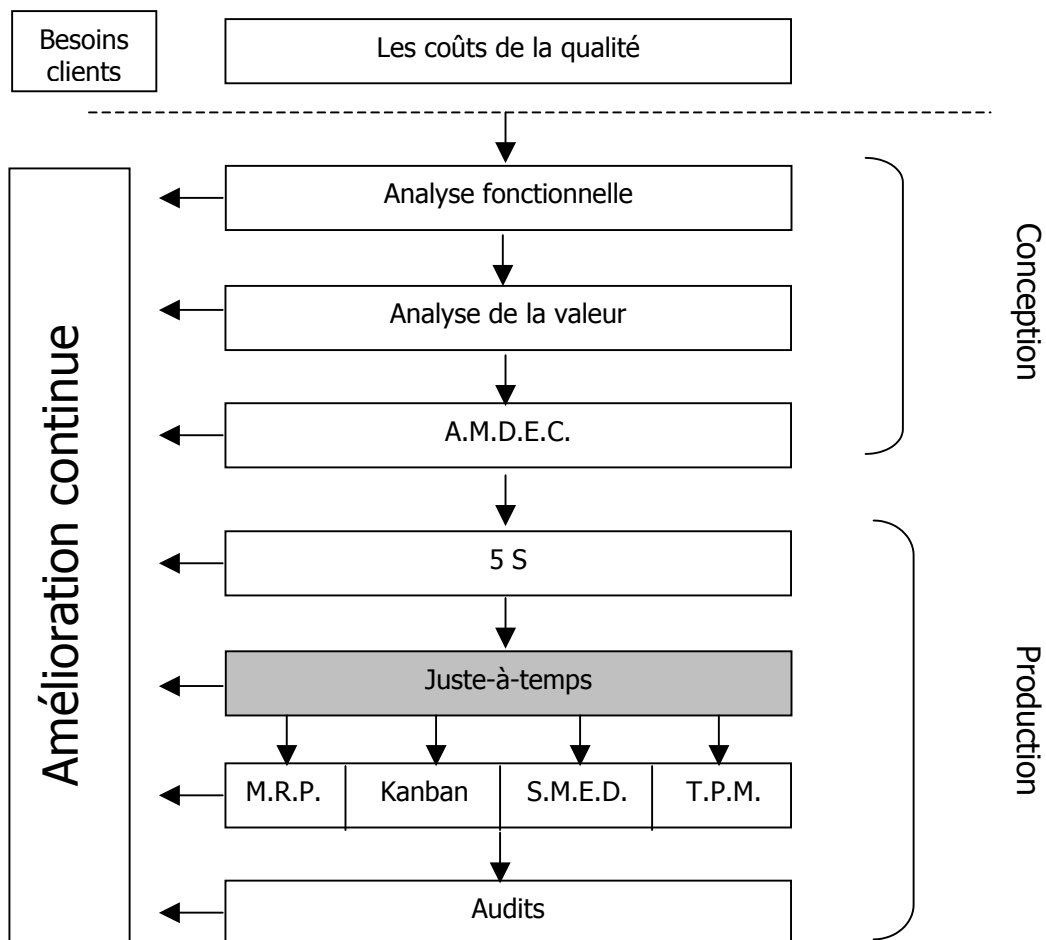
## **3.2 Le juste à temps**

Soit le 5 S est appliqué en préalable, soit à la fin en montrant que si nous avons des stocks inutiles, nous ne pouvons gérer bien en Kanban et si nous avons des machines mal entretenues, il est impossible de faire du SMED...

Juste-à-Temps (JAT) :

C'est produire à la demande :

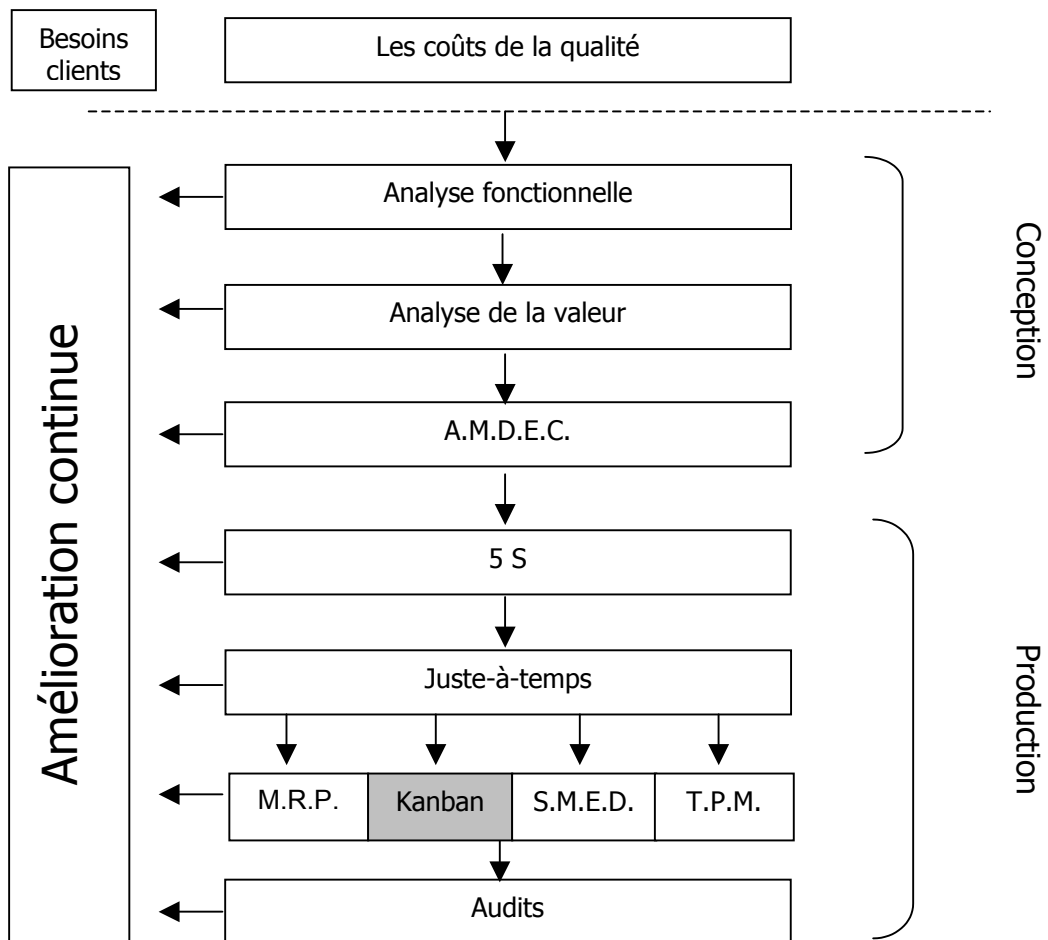
- juste ce qu'il faut quand il faut (ni trop tôt, ni trop tard),
- et ce, à moindre coût.



**Cela sous-entend :**

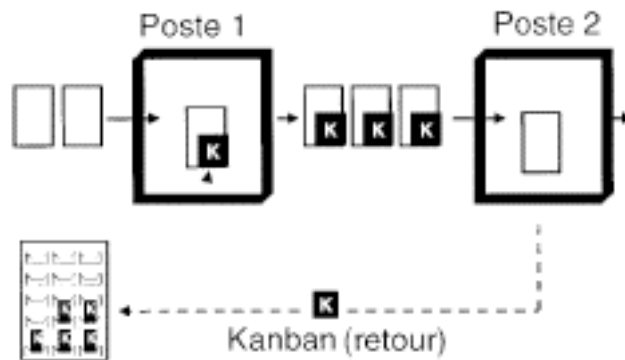
- que nous puissions changer rapidement de série pour faire face à la demande (SMED),
- que nous connaissions le nombre de composants à fabriquer et quand nous devons lancer leur fabrication (MRP),
- que nous transmettions simplement et rapidement les demandes du "client" à la production (Kanban),
- que nous supprimions les aléas dus aux pannes de machines (maintenance et en particulier la TPM),
- que nous augmentions la flexibilité des machines et la polyvalence du personnel.

### 3.3 Le Kanban



#### Pourquoi mettre en place / pratiquer le Kanban ?

Pour éliminer les stocks inutiles et produire en temps réel à la demande.



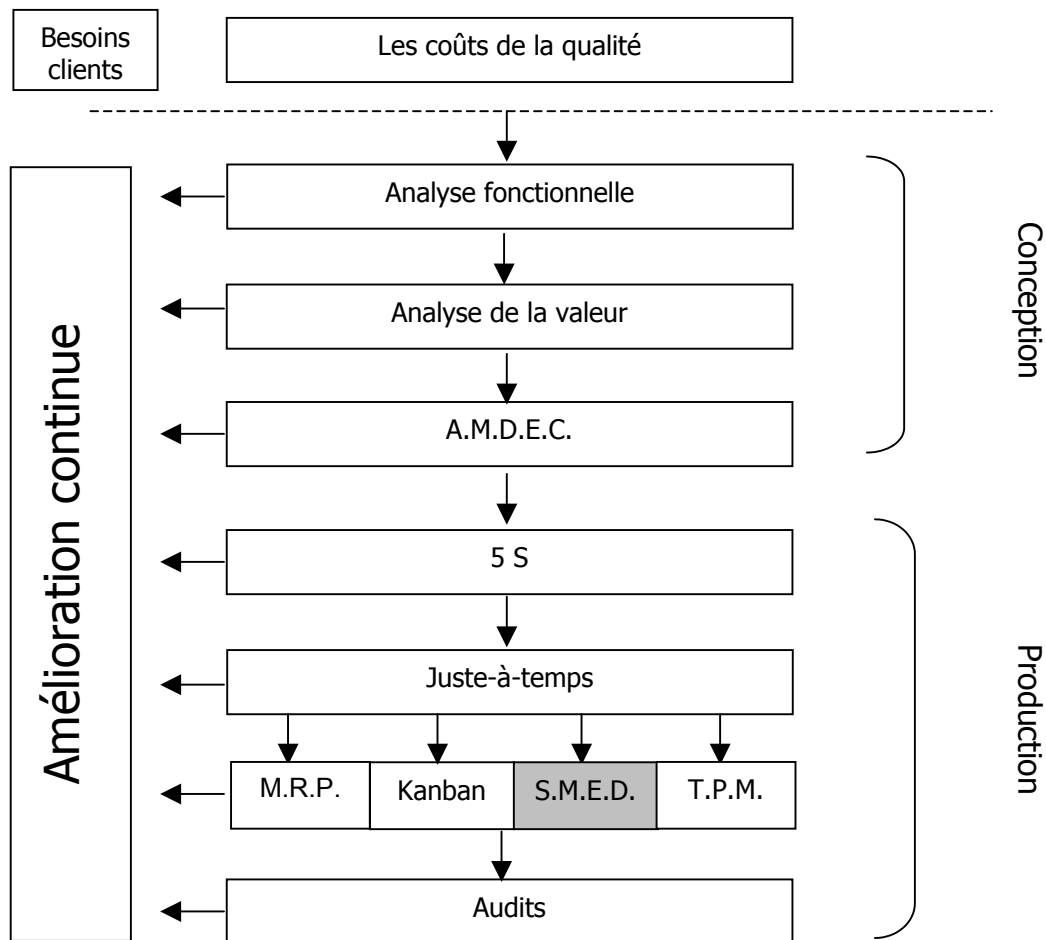
### Comment procéder ?

Lorsqu'un container ou une palette sont pleins, le poste A lui fixe une étiquette, "un kanban".

Dès que le poste de travail suivant (le poste B, dans notre exemple) entame le container, il retourne l'étiquette au poste A (poste de fabrication de l'élément).

Lorsque le poste A aura rempli un nouveau container ou une nouvelle palette, il lui fixera une étiquette retournée et le renverra au poste B.

### 3.4 Le S.M.E.D.



### Pourquoi mettre en place/ pratiquer le SMED ?

- pour diminuer le temps de réglage d'une machine,
- pour augmenter la productivité,
- pour augmenter la flexibilité de la production,
- pour éliminer les erreurs de réglage,

- pour simplifier les réglages et donc permettre la mise en place d'une démarche de maintenance 1er niveau (à expliquer).

### De quoi s'agit-il ?

Cela signifie : "Single Minute Exchange of Die", c'est-à-dire changement d'outils en quelques minutes (u = u en un nombre de minutes à un seul chiffre). L'objectif est le OTED : One Touch Exchange Die, c'est-à-dire le changement d'outil presse-bouton.

### Comment pratiquer ?

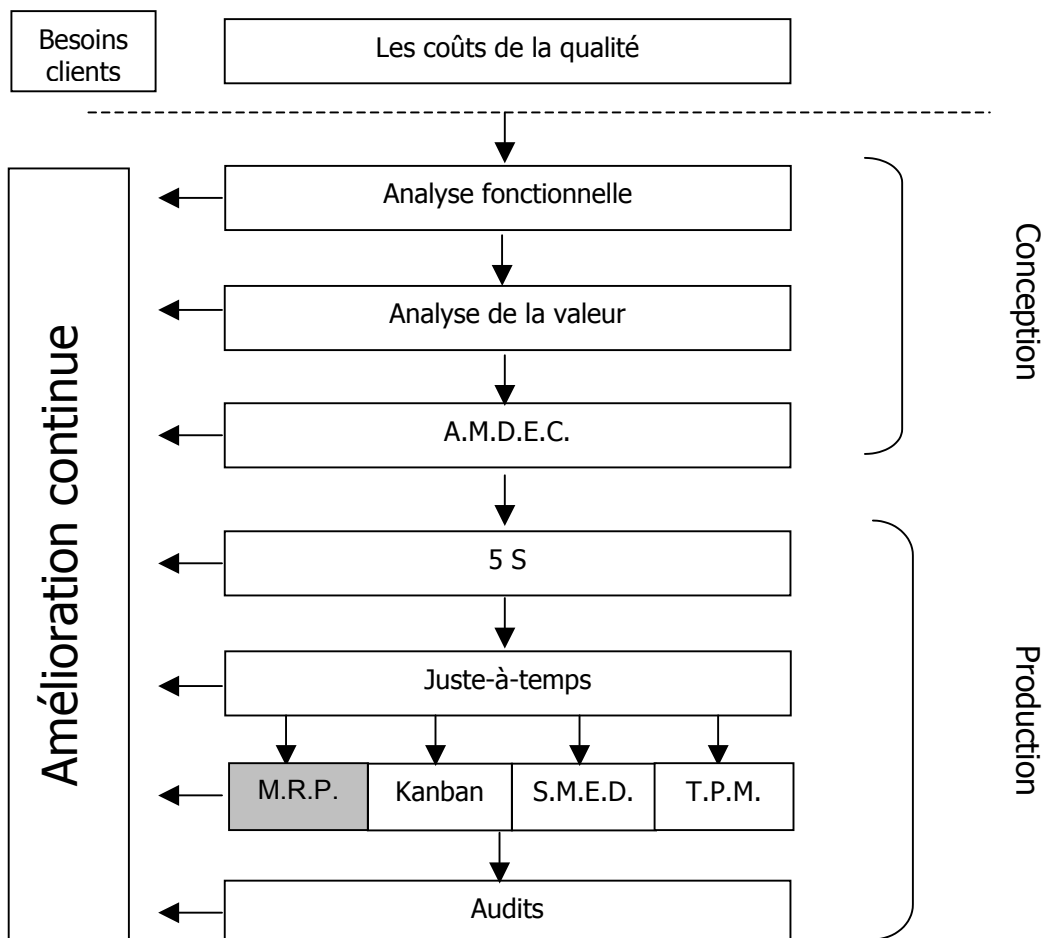
Nous analysons le travail de changement de production en observant ou en prenant des photos.

Nous séparons les tâches en deux catégories, celles pour lesquelles la machine doit être arrêtée et celles qui peuvent s'effectuer pendant que la machine fonctionne.

Nous étudions les possibilités de réduction des temps d'opérations.

Nous réalisons simultanément les tâches qui ne peuvent s'effectuer que machine arrêtée en faisant travailler plusieurs opérateurs en même temps.

### 3.5 Le M.R.P.



### **Pourquoi mettre en place / pratiquer le MRP ?**

- pour réguler la production,
- pour pouvoir s'adapter en fonction de la demande prévisionnelle et non supposer que la consommation passée se reproduira dans le futur.

### **De quoi s'agit-il ?**

MRP : Material Requirements Planning puis MRP 2 : Manufacturing Resource Planning c'est-à-dire Management des Ressources de la Production.

En partant des prévisions de vente, d'en déduire les prévisions de production afin d'optimiser les besoins et la date nécessaires à cette production.

### **Comment pratiquer ?**

Nous déterminons les besoins des clients à un certain horizon en établissant le plan de production.

Remarque : les prévisions sont souvent effectuées par famille de produits et sont réalisées par le service marketing.

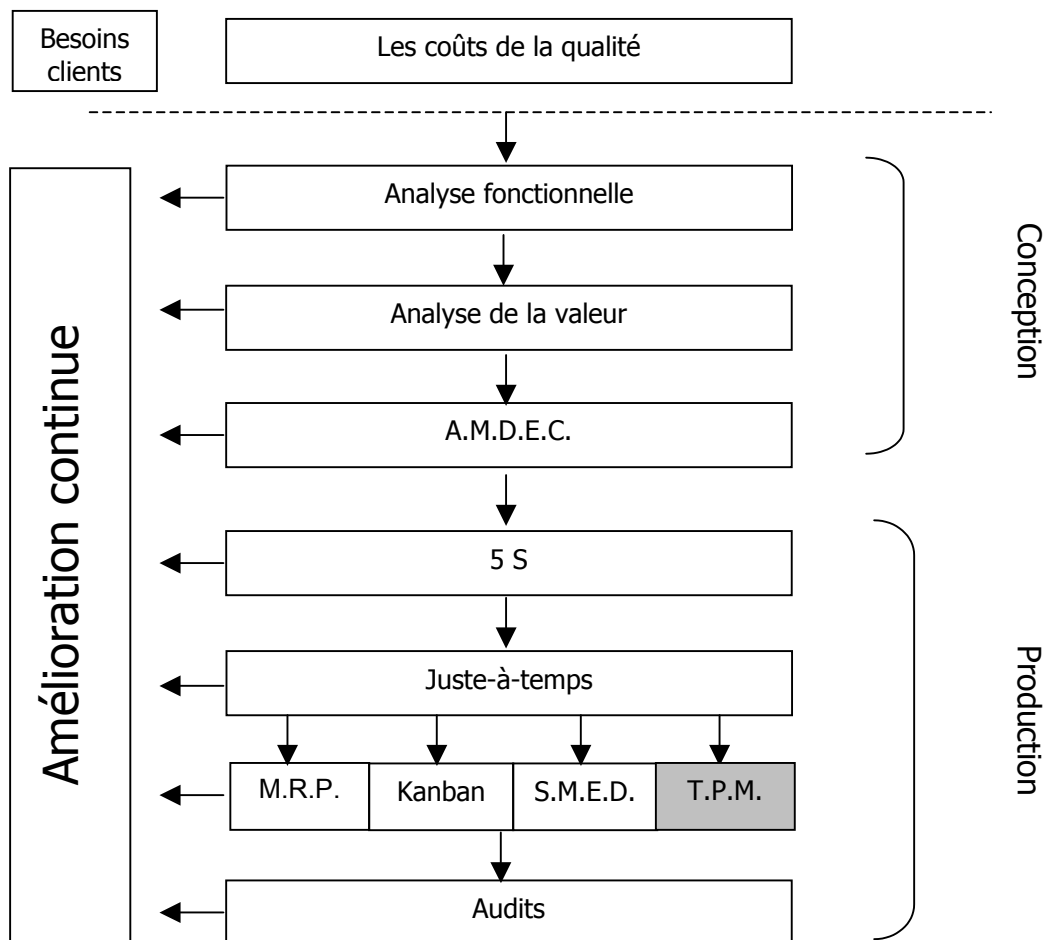
Prenons l'exemple d'un fabricant de plats surgelés : en septembre, il anticipe le fait que la demande de dinde sera forte pour les fêtes de fin d'années.

Nous déterminons les besoins bruts pour la période de planification en décomposant ceux-ci par arborescence, nous établissons ainsi le programme directeur de production.

Nous déterminons les besoins nets pour la période de planification, cela signifie que nous comparons les besoins bruts établis ci-dessus avec les produits que nous avons en stocks ou en cours de production.

Nous lançons les ordres de fabrication. Nous ordonnons les travaux.

### 3.6 La T.P.M.



#### Pourquoi mettre en place / pratiquer la TPM ?

- pour améliorer la productivité de la machine en améliorant la fiabilité des équipements,
- pour diminuer le temps perdu aux démarrages ou aux changements de production (SMED),
- pour diminuer le temps d'indisponibilité des machines.

#### De quoi s'agit-il ?

Cela signifie : Total Productive Maintenance.

Elle consiste à lutter contre tous les facteurs de non-productivité des équipements :

- pannes,
- non-qualité,
- temps perdu lors des changements de gammes,
- micro-arrêts en cours de production,
- ralentissements de cadences dus à l'usure des machines...

- en améliorant la maintenance préventive.

### **Comment pratiquer ?**

1. Répertorier et analyser de manière systématique tous les aléas de production.

S'appuyer sur des indicateurs.

Le plus utilisé est le TRS : le Taux de Rendement Synthétique, qui mesure alors la productivité globale d'un équipement.

2. Choisir les machines les plus critiques en s'appuyant sur l'AMDEC.

Nous évaluons les défaillances possibles d'un équipement à partir d'une analyse fonctionnelle en s'efforçant d'en déterminer les causes et les effets.

Nous calculons la criticité des défaillances possibles.

C'est le produit de la fréquence par la qualité.

La fréquence : probabilité de la défaillance (s'appuie sur la mesure de la fréquence).

La gravité : conséquence de cette défaillance en termes d'indisponibilité, de coûts de maintenance corrective, d'accidents...

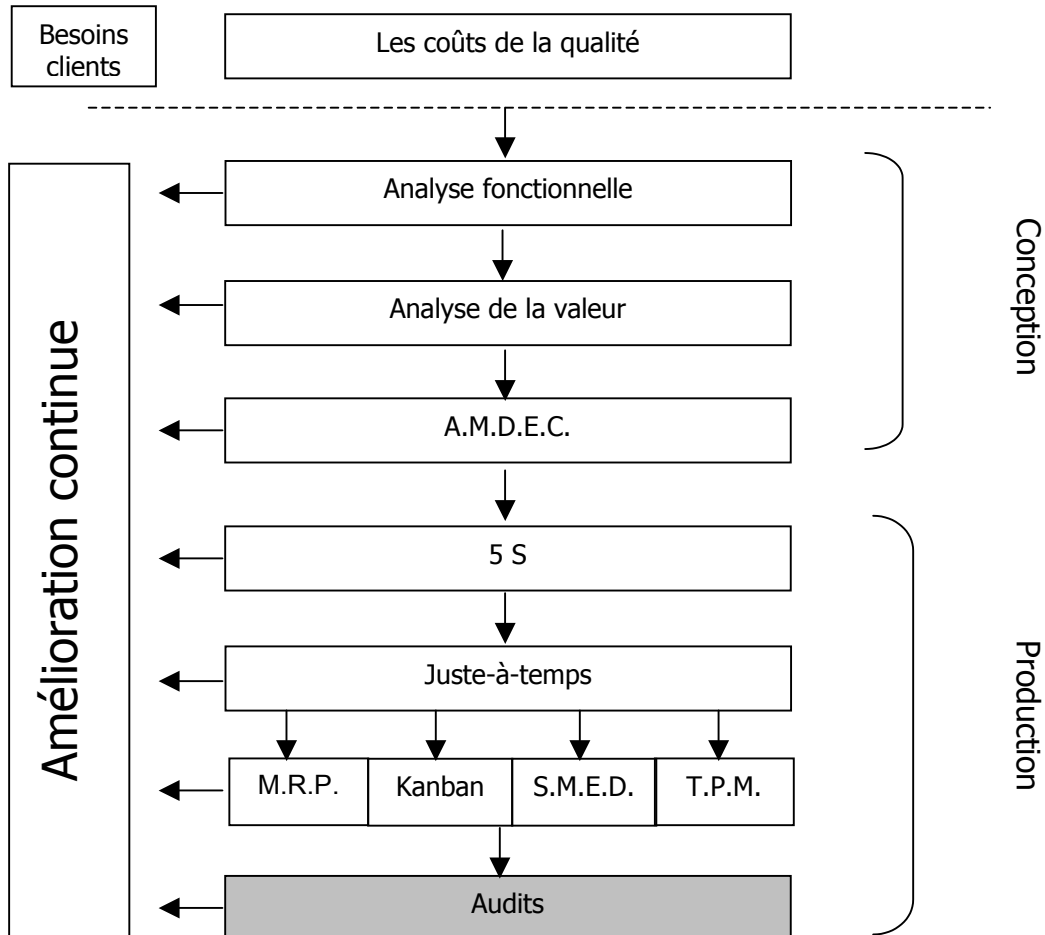
3. Mettre au point un plan de maintenance préventive et définir qui intervient et quand.

4. Sensibiliser les opérateurs à la maintenance et aux 5 S (propreté des équipements) et les former à effectuer des tâches d'auto-maintenance.

5. Appropriation par les opérateurs de leurs machines.

## 4. Autres outils

### 4.1 Les audits



#### Pourquoi pratiquer les audits ?

- pour s'assurer que notre système qualité est toujours d'actualité, pertinent, efficace et utilisé,
- pour obtenir une reconnaissance de la qualité de son système qualité.

#### De quoi s'agit-il ?

C'est une photo de notre fonctionnement. Cela permet d'être sûr que nous respectons ce que nous avons écrit dans notre système d'assurance de la qualité.

Celui-ci est constitué :

- d'un manuel qualité,

- de procédures,
- de notes d'instructions, modes opératoires ou fiches d'instructions,
- des enregistrements relatifs à la qualité.

Lors d'un audit, nous comparons ce que nous faisons au quotidien avec ce que nous avons écrit.

### **Il existe deux sortes d'audits :**

- les audits externes effectués par les organismes certificateurs tel que l'IAFAQ (Association Française pour l'Assurance de la Qualité), La Lloyds, BVQI TÜV...
- les audits internes, effectués en interne, en général par le Responsable Qualité.

### **Comment procéder ?**

Les auditeurs comparent ce qui est écrit avec ce qui est fait au sein de l'entreprise et détecte les écarts.

### **Il existe deux cas :**

Nous sommes strictement conformes à ce que nous avons écrit, dans ce cas nous avons les félicitations des auditeurs.

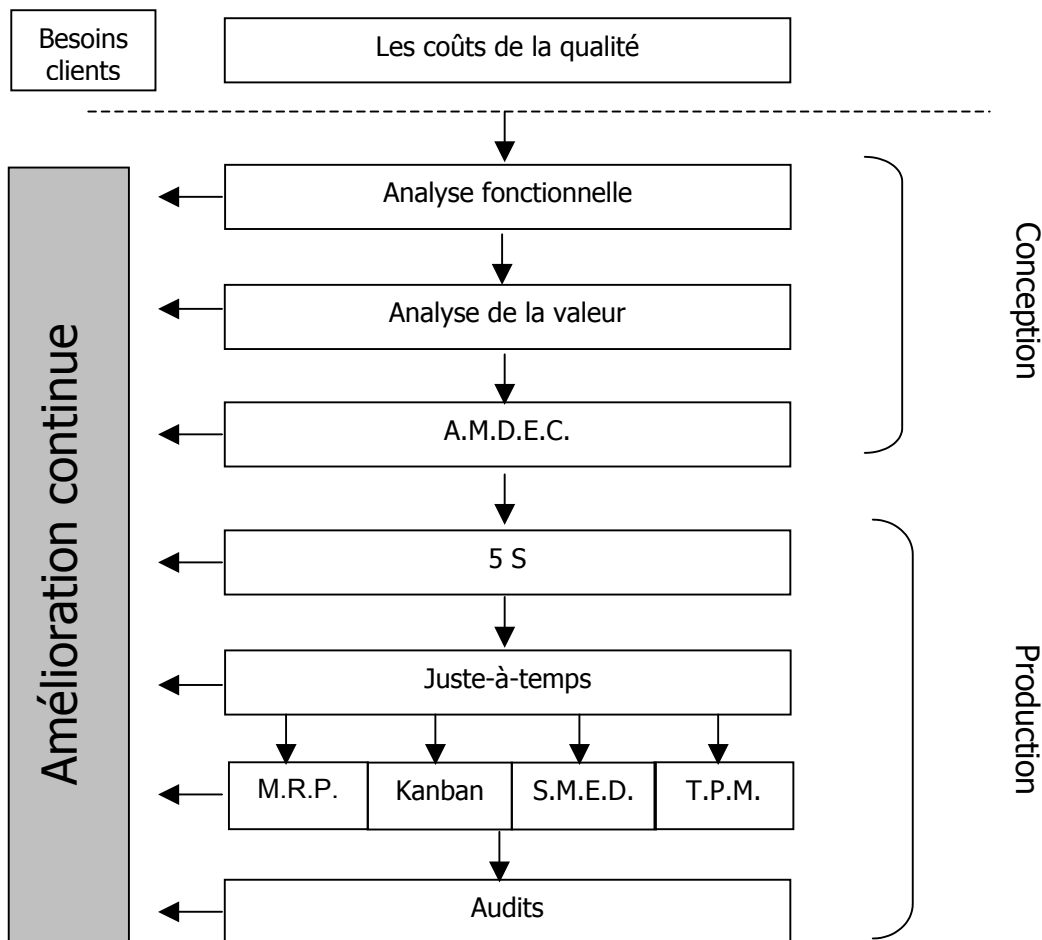
Nous avons des écarts ; ceux-ci peuvent être de deux ordres, non-conformités ou remarques. Une non-conformité est plus grave qu'une remarque. Si nous avons trop de non-conformités, les auditeurs ne nous donneront pas la certification ISO (dans le cas d'audits externes effectués en vue d'une certification ISO).

A l'issue d'un audit, les auditeurs remettent à l'entreprises des F.A.C. : Fiche d'Action Corrective. Celles-ci décrivent objectivement et en reprenant les faits et uniquement les faits, les écarts constatés par les auditeurs. Dans ces fiches, nulle place n'est laissée à l'opinion : « je lui mets une FAC parce qu'il a une tête antipathique... » est strictement proscrit.

Les audités vont par la suite retourner les FAC complétées avec les actions qu'ils vont mettre en oeuvre pour solder ces FAC.

Les audits sont obligatoires une fois par an.

## 4.2 Le Kaizen ou amélioration continue



### Pourquoi pratiquer le KAIZEN ?

Pour progresser jour après jour.

### De quoi s'agit-il ?

KAIZEN, concept inventé par Masaaki Imai, signifie amélioration. C'est un état d'esprit au quotidien qui implique tout le monde, du manager à l'opérateur en passant par l'homme qualité... C'est une façon de penser orientée process.

Pour survivre, une entreprise a besoin de deux choses : innovation et amélioration continue.

L'innovation, rare, est aussi appelée percée technologique ou grand bond.

Elle nécessite des investissements lourds.

Le Kaizen est aussi appelé méthode des petits pas. Ce sont des gestes quotidiens. C'est une culture.

L'une des principales méthodologies permettant l'amélioration continue est le PDCA, inventé par Deming ; il est représenté par une roue.

PDCA signifie :

- Plan ou Préparer
- Do ou Dérouler
- Check ou Contrôler
- Act ou Assurer

Ces mots clefs sont associés à des outils de résolution de problèmes.

### **Comment procéder ?**

#### 1. Plan

Nous définissons le problème grâce au **PQOQCC**.

Nous listons les causes grâce au Brainstorming et les classons grâce à un diagramme d'Ishikawa.

Nous sélectionnons les causes principales grâce au diagramme de Pareto. Nous listons les solutions possibles et choisissons la solution optimum.

#### 2. Do

Nous établissons le plan d'actions.

#### 3. Check

Nous contrôlons les résultats par rapport à l'objectif que nous nous étions définis dans le PQOQCC.

#### 4. Act

Nous contrôlons les résultats dans le temps. Si ceux-ci sont positifs, nous formalisons les résultats de façon à ne pas perdre la mémoire de la réussite, nous nous posons la question de la généralisation et nous félicitons ceux qui ont travaillé avec nous à la résolution de ce problème.

Kaizen est un concept "parapluie" recouvrant la plus grande partie des pratiques typiquement japonaises.

- Orientation vers le consommateur
- TQC : gestion globale de la qualité
- Robotique
- Cercles de qualité
- Systèmes de suggestion

- Automation
- Discipline sur le lieu de travail
- MPT : Maintenance Productive Totale
- Kanban
- Amélioration de la qualité
- Production "juste-à-temps"
- Zéro défaut
- Activités par petits groupes
- Relations de coopération entre dirigeants et travailleurs
- Développement de nouveaux produits

Kaizen est un mode de pensée tourné vers le processus, car l'amélioration des processus doit précéder celle des résultats. De plus, Kaizen est tourné vers les gens, il est dirigé vers les efforts qu'ils déploient.