

La Qualité ça peut être simple

Annexes techniques spécifiques du domaine qualité

Les méthodes générales sont dans l'annexe
Management

SATISFACTION CLIENT

Les liens renvoient vers les ppt de formation



QUALITE

J.Duflot 01/2026



Table des matières

Partie 1 : Les méthodes, l'essentiel	4
1.1 Exigences et satisfaction client	4
1.1.1 Les caractéristiques fonctionnelles.....	4
1.1.2 Mesure de la satisfaction client.	5
1.2 Qualité au poste, Bon du premier coup	7
1.2.1 Le principe.....	7
1.2.2 Les outils	7
1.2.3 Amélioration continue. Management visuel et Réactivité	12
1.3.1 L'animation visuelle.....	12
1.3.2 La réactivité ou QRQC*	13
Partie 2 Méthodes, approfondir et pratiquer	15
2.1 Exigences et satisfaction du client	15
2.1.1 Caractéristiques fonctionnelles.....	15
2.1.2 Mesure de la satisfaction du client	18
2.1.3 Contrôle du respect des caractéristiques	19
2.2 La Qualité au poste : Bon du premier coup.....	22
2.2.1 Standard de travail.....	22
Fiche guide de VRS.....	24
2.2.2 Autocontrôle, Anti-erreur	25
2.2.3 Assistance, Andon.....	26
2.2.4 Isolement des non conformes	28
2.2.5 Formation essentielle.....	28
2.2.6 Surveillance des processus	29
Carte de surveillance type	32
2.3 Amélioration Continue : Visuel et Réactivité (Compléments)	34
2.3.1 Animation visuelle	34
2.3.2 Réactivité.....	35
Post-it d'analyse QRQC	41
2.4 ISO 9000	43
2.5 Roue de Deming ou PDCA	44

2.6	Diagramme de Pareto	46
2.7	Qualité et statistiques	47
2.7.1	Capabilité des processus.....	48
	Fichier Excel d'analyse de capabilité.....	50
2.7.2	Contrôle des composants.....	52
	Bibliographie et liens.....	54

Partie 1 : Les méthodes, l'essentiel

Dans cette seconde partie, les méthodes et outils illustrés par l'histoire précédente sont repris et les principes qui les définissent, les résultats attendus sont explicités. Vous pourrez ainsi transposer leur utilisation à votre contexte.

Le *tome II* de cet ouvrage comporte détails techniques et schémas, il donne des exemples d'application pour les méthodes les plus complexes.

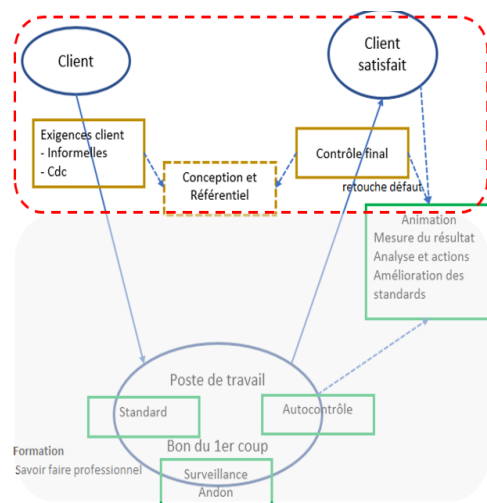
Aucun outil n'est spécifique d'un service de l'entreprise et tous doivent connaître ceux qui sont utiles à leur action dans le domaine de la qualité. La qualité est l'affaire de tous et le partage d'outils communs est un bon moyen de contribuer à l'implantation de cette culture.

1.1 Exigences et satisfaction client

La satisfaction du client est *le premier (le seul) objectif de l'entreprise*. Faute de l'atteindre, on disparaît.

Cet Objectif doit être clairement soutenu, exprimé par la direction. C'est la première condition pour que le système qualité, les actions d'amélioration aient un sens et ne soient pas systématiquement confrontés aux contraintes financières et opérationnelles.

Il faudra de plus *être stable dans l'excellence*, ne jamais transiger sur les objectifs et pour cela éliminer toutes les perturbations de toute sorte qui sont susceptibles d'altérer le résultat par la variation des conditions de réalisation : mauvaise information, processus aléatoire, mauvaise ambiance, matières premières douteuses etc.



1.1.1 Les caractéristiques fonctionnelles

Au sens qualité, satisfaire le client c'est fournir un produit et/ou un service qui répondent à ses exigences explicites ou implicites. Ce n'est jamais simple de connaître les exigences des clients et d'œuvrer à leur satisfaction. **L'analyse fonctionnelle** déterminera les caractéristiques

essentielles du produit ou du service. Sa force est d'être menée en groupe avec tous les services concernés présents pour atteindre un consensus viable.

On n'omettra pas de s'intéresser à ce qui va donner confiance dans la qualité dès le premier coup d'œil. Ces caractéristiques qui ne répondent pas à un besoin exprimé mais qui vont, par l'image qu'elles transmettent, donner à penser que les fonctions promises seront correctement réalisées. C'est la **qualité perçue**. Ça peut aller de la qualité du hall d'accueil au soin pris à l'emballage ou à l'aspect robuste au toucher.

L'ensemble des caractéristiques constituent le référentiel technique, ce qu'on a décidé de réaliser pour satisfaire le client, référentiel dont il faut s'assurer du respect avant la livraison. Pour cela on **contrôle le respect des caractéristiques** de chaque produit. Pas question, malgré tout le soin apporté à la définition produit et au processus de réalisation, de laisser le produit partir chez le client sans vérifier qu'il est conforme. Si on le faisait le premier contrôleur serait le client qui serait forcément déçu en cas de problème. On contrôle donc, et tant mieux si on ne trouve pas de défaut.

1.1.2 Mesure de la satisfaction client.

Un client satisfait en parle à 3 personnes, un client mécontent le fait savoir à 10. Il est donc toujours urgent de connaître les insatisfactions et de réagir. C'est un des plus forts leviers d'amélioration de la qualité car il est en prise directe avec le ressenti des acheteurs.

Cette mesure commence quelquefois avant la mise sur le marché avec des clients privilégiés ou sur un panel de la cible visée. On détermine ainsi dès la phase de conception la justesse des choix et le niveau de la qualité perçue.

Comme pour tout indicateur, si on veut engager le progrès, il ne faut pas seulement une appréciation, une valorisation générale comme c'est trop souvent le cas en ce domaine. Il faut une mesure du résultat. Mesure qui permet de donner un objectif et de s'assurer de l'efficacité des actions entreprises. Cette mesure se fait à travers des **enquêtes de satisfaction** pour les produits largement diffusés ou par l'interprétation des **constats de réception** pour un client unique.

Quand on dit enquête on ne parle pas des remontées spontanées ou des avis sur les réseaux. Statistiquement leur apport est faible. L'interrogation systématique, sur la base d'un questionnaire stable et avec des appréciations chiffrées est de rigueur pour construire un indicateur réaliste et sensible aux progrès comme aux erreurs.

En résumé :

Réaliser un produit ou fournir un service de qualité c'est répondre aux exigences du client, de chaque client.

Il faut donc :

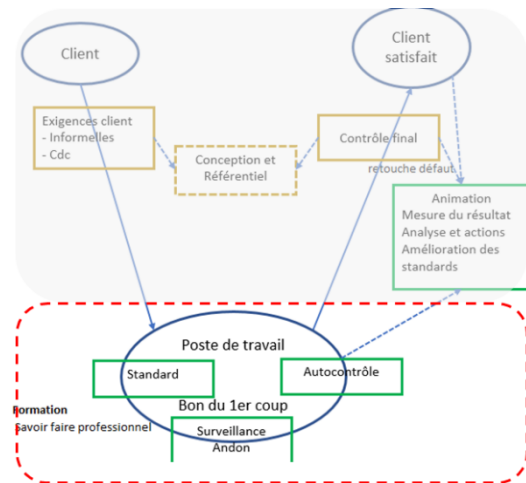
- Les connaître et les transformer en un référentiel technique qui, correctement mis en œuvre, conduit au résultat attendu. L'analyse fonctionnelle offre un cadre à cette transformation.
- Vérifier que le client est bien satisfait en mettant à profit toutes les occasions de recueillir son appréciation (enquête, livraison, SAV, relance commerciale).
- Contrôler chaque produit avec l'œil du client en s'appuyant sur le référentiel technique.

1.2 Qualité au poste, Bon du premier coup

Au chapitre précédent nous avons vu que la satisfaction du client dépend d'abord de la bonne identification et de la bonne spécification des fonctions que le client attend du produit, fonctions qu'il exprime avec plus ou moins de clarté.

Le contrôle du produit fini assure que nous livrons bien ce que nous avons prévu de livrer.

Il est temps de dire comment faire pour réaliser du premier coup des produits ou des services conformes. C'est toujours le moyen le moins coûteux et le plus sûr pour que le client réceptionne un produit bon.



1.2.1 Le principe

Le principe est de réaliser la qualité du premier coup, en plus simple : « 0 défaut ».

Il faut comprendre ici que chaque opération du processus donne un résultat (une des caractéristiques attendues) conforme aux spécifications, du premier coup.

« Ne pas réaliser, ne pas accepter, ne pas transmettre de défaut.
Arrêter de produire plutôt que produire mauvais ».

Ce sont ces principes qu'il faut garder à l'esprit, même s'il est évident qu'on en est encore loin. C'est vers cet idéal que les actions d'amélioration doivent conduire. Il arrive souvent que des années soient nécessaires pour y parvenir, même en utilisant les méthodes décrites ici.

1.2.2 Les outils

Tous les moyens doivent être mis à disposition de l'opérateur pour qu'il réalise des opérations conformes garantes de la qualité du produit fini. On dit opérateur de façon générique, les outils s'appliquent aussi aux postes automatisés même si la réalisation est différente.

Le standard est le premier outil. Il synthétise de façon claire, intelligible et brève :

- Ce qu'il faut réaliser, en prenant en compte la diversité des produits, les options.
- Le processus : mode opératoire, bonne pratique, paramètres.
- Le résultat attendu et mesurable par l'opérateur : autocontrôle.

Ce n'est pas une compilation de la documentation technique beaucoup trop complexe en général. Rédigé par ou avec la participation des utilisateurs, c'est le recueil du *meilleur savoir-faire répétitif*. Répétitif signifiant qu'il est accessible à tous et pas l'exploit d'un expert. Il est illustré, et l'essentiel est concentré sous formes de « points clefs ».

Q7 Paletisation

Contrôle de 100% de la production

Etapes Critère

1 Former le carton

Coller l'étiquette

Vérifier sa lisibilité



2 Remplir le carton, le fermer
engager dans la scotcheuse

3 Mettre en palette

Respect des consignes de paletisation
(Voir fiche produit)

Fermeture du carton correcte
Etiquette ou code barre visible



Alerte

Au premier défaut

Dans cet exemple les points clefs sont en italique et illustrés. On voit que le mode opératoire est de déposer le carton sur la machine avant de le remplir, c'est sans doute le meilleur savoir-faire trouvé par les opérateurs pour l'efficacité. Générique, ce standard renvoie à une fiche de paramètres pour le détail technique (nombre de cartons en ligne, colonne, hauteur). Si cette fiche est visible, affichée au poste, c'est mieux.

La formation. Les opérateurs sont formés au standard et supervisés tant qu'ils ne le possèdent pas correctement. Ils ne se rapportent alors au standard qu'occasionnellement en cas de doute.

La Vérification du respect du standard. Pour assurer le maintien du niveau de formation et l'amélioration continue du standard par le recueil des remarques des opérateurs et pour constater sur le terrain les changements dans l'environnement, le management s'astreint à des VRS

périodiques. Il ne s'agit pas de « contrôler » ou de « sanctionner », mais de collaborer à une meilleure maîtrise des processus à travers une démarche standardisée et organisée. Ce type de management peut être une vraie révolution pour certains managers plus habitués à donner des directives qu'à écouter.

L'assistance à l'opérateur. L'opérateur ne peut rester seul en cas de difficulté et porter la responsabilité des choix à faire : doit-on arrêter de produire ou bien tolérer un dysfonctionnement ? Sans assistance le principe de qualité au poste devient rapidement un mythe.

- ***Les systèmes anti-erreur*** (Poka yoké) implantés sur les machines déchargent l'opérateur d'une partie de l'autocontrôle en lui signalant les anomalies de processus ou de résultat. Plus l'anomalie ou le mauvais résultat sont difficiles à discerner, plus ils sont utiles. Ils deviennent indispensables dans les systèmes automatisés.
- ***L'Andon.*** Système d'alerte et d'appel d'une assistance, il permet à l'opérateur en difficulté ou dans le doute d'obtenir de l'aide rapidement sans avoir à prendre sur le vif une décision délicate.

La rapidité d'intervention dépend de la marge de manœuvre de l'opérateur : de quelques secondes en production, quelques minutes pour un service, à quelques heures. Dans tous les cas elle intervient avant le départ du produit du poste de travail ou en cours de réalisation du service au client.

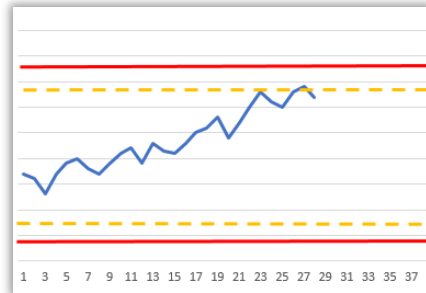
Elle résout le problème rencontré et en observe les causes, pas encore effacées par l'étape suivante, pour faciliter l'analyse et leur traitement ultérieur.

- ***Le moyen d'isoler les non conformes.*** Composants ou produits douteux doivent pouvoir être facilement repérés comme tels pour faciliter leur élimination ou leur retouche. L'opérateur disposera de ce moyen à son poste même : étiquette, bac rouge, saisie informatique ou autre.

La surveillance des processus. Les outils précédents (standards, autocontrôle, Andon) sont très liés à la vigilance d'un opérateur, assisté quelquefois par des systèmes anti-erreur. Mais tous les processus sont soumis à des dérives lorsque certains paramètres internes ou externes évoluent. Le résultat se dégrade. Ce n'est pas toujours visible par l'opérateur, surtout dans un processus automatisé, et des défauts se propagent.

La surveillance permet de pallier ces aléas. Elle peut rester très simple, visuelle, et apporter des résultats appréciables. Elle devient plus complexe quand on la base sur des statistiques. Ce chapitre sera détaillé dans le Tome II

- **La check list** est le premier exemple. Avant de commencer à travailler, l'opérateur vérifie que son poste est bien dans les bonnes conditions.
- **La carte de surveillance**, par la mesure périodique d'une caractéristique, permet de visualiser l'état du processus et de réagir en conséquence. L'opérateur sera au préalable informé des mesures à prendre selon l'observation (réglage, appel Andon, changement d'outil etc.)



Pour les **moyens automatisés** les concepts sont les mêmes, la réalisation différente.

- Le standard : programme et reconnaissance du type de produit adaptent opérations et paramètres.
- L'autocontrôle se base sur les Poka yoké qui vérifient les bonnes conditions de fonctionnement et si possible le résultat obtenu.
- La VRS assure qu'on utilise bien les bons programmes et paramètres, que les Poka yoké fonctionnent et que le résultat reste conforme.
- L'assistance est réclamée par l'automatisme dès que le système sort du nominal. L'arrêt est souvent immédiat et l'assistance d'autant plus rapide et efficace.
- Les non conformes reconnus par Poka yoké sont « éjectés » automatiquement du flux normal.
- La surveillance automatique vérifie que le système reste au nominal tant en termes de processus que de résultat. Les systèmes les plus avancés détectent les dérives de paramètre et, par apprentissage ou programmation, réagissent afin d'assurer malgré tout un résultat correct.

En résumé :

La qualité doit être obtenue du premier coup, directement au poste de travail. C'est vrai pour la production de biens, ça l'est encore plus dans les services.

Tout doit donc être concentré autour du poste de travail pour faciliter le travail de l'opérateur.

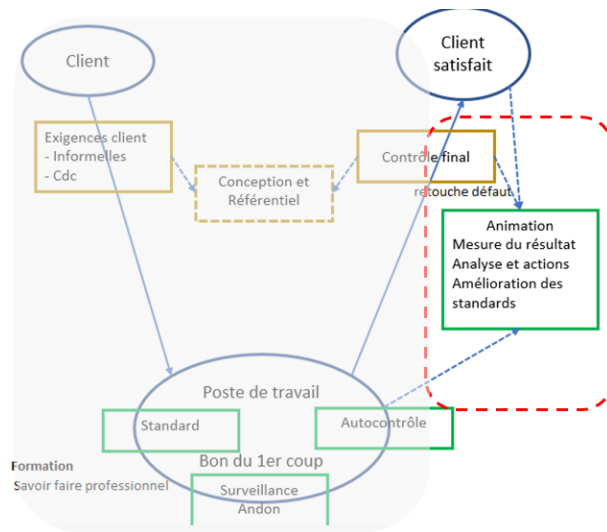
- Standard clair, aux points clefs bien choisis, comportant un critère d'appréciation du résultat pour l'autocontrôle.
- Surveillance des processus pour détecter dérives ou anomalies (check-list).
- Andon pour l'alerte et l'assistance qui doit être toujours disponible.
- Moyens de tri et de signalisation des non conformes.

Le tout appuyé sur une formation complète et vérifiée périodiquement.

1.2.3 Amélioration continue. Management visuel et Réactivité

Les éléments mis en place autour du poste de travail et décrits au chapitre précédent doivent assurer que la qualité sera bien réalisée au poste. Aucun défaut n'est accepté, produit ou transmis au poste suivant.

Mais rien n'est parfait... des défauts apparaissent, se propagent et sont finalement détectés par les contrôles ou hélas par le client. Il faut traiter rapidement ces problèmes, c'est l'objet du processus de réactivité.



1.3.1 L'animation visuelle.

La première étape de ce processus est [l'animation visuelle](#). Elle est détaillée dans le volet Management

« Ce qu'on ne voit pas n'existe pas ».

C'est l'animation qui permet de partager l'état de santé de la qualité à travers des indicateurs, elle est l'occasion pour l'équipe de se saisir des problèmes et d'engager les actions de correction.

Un tableau comportant indicateurs de résultat et suivi des actions en cours, un animateur motivé et un rituel standardisé suffisent à rendre plus concrets les problèmes et à engager leur traitement.

La fréquence est adaptée mais reste élevée, on ne traite bien que ce pourquoi on a des informations récentes, le plus simple en qualité est le rituel quotidien. C'est la répétition qui va donner le dynamisme, c'est le visuel qui va montrer les progrès.

Tableau d'animation Qualité



Devant le tableau ci-dessus, le rituel se déroule selon le standard en suivant l'ordre du tableau :

1.3.2 La réactivité ou QRQC*

La réactivité c'est se saisir des problèmes au plus tôt et avec efficacité. Il faut limiter l'étendue du problème qui sera exponentielle avec le temps, protéger le client qui ne doit pas recevoir de défaut et traiter au fond les causes de ce problème pour le faire disparaître.

Il ne suffit pas de dire « soyez réactifs ». Il faut organiser, **standardiser** ce processus. Disposer d'une équipe disponible en temps réel et la former aux outils nécessaires. Comme tout standard, et celui-ci est complexe, la VRS permettra de l'améliorer et de progresser.

A ce prix les résultats sont spectaculaires, car on sort des mesures de progrès génériques (mise en place des outils du §2.2) pour passer au traitement des sujets spécifiques qui entraînent des actions ciblées directement efficaces.

Les outils de base (5M et 5pourquoi sont détaillés dans le Tome II)

- Le **QOOQC** ou le recueil standardisé des informations réelles au moment où apparaît le problème.
- Les outils, souvent spécifiques, **de recherche et d'isolement des produits douteux** à ne pas livrer.
- Les **5M** (ou diagramme d'Hishikawa) permettent d'éclairer toutes les causes potentielles. Une visite sur le terrain, à chaud bien sûr réactivité oblige, éliminera les plus improbables.
- Les **5 Pourquoi** sont là pour atteindre la cause racine de chaque cause retenue et de décider de l'action corrective à mettre en place. On constatera que souvent les actions sont simples puisque la cause racine est par définition épurée de tout « parasite ».

La mise en place d'un tel système est progressive, il faut former, coacher les équipes. Au début on ne traitera que quelques problèmes pour ne pas être surchargé : les plus graves, les plus répétitifs. Avec les premiers succès on étendra peu à peu le champ des sujets à traiter.

En résumé :

L'amélioration est essentielle au maintien de la qualité, si on ne l'améliore pas elle régresse.

Le travail en équipe basé sur :

- le partage des résultats et des actions en les rendant visibles
 - l'animation en rituels fréquents
- permet de traiter les problèmes au jour le jour et d'engager le progrès continu

La réactivité basée sur le standard QRQC permet de :

- maîtriser les crises en évitant tout impact sur le client.
- traiter les problèmes au fond afin d'éviter leur récurrence.

*QRQC : Quick Response Quality Control

Partie 2 Méthodes, approfondir et pratiquer

Dans cette partie on s'attachera à l'aspect pratique de l'utilisation des outils de la qualité, décrits au tomes I et II. Détails et exemples d'application sont là pour vous aider à surpasser les difficultés de la mise en place de tels outils. C'est d'autant plus nécessaire qu'il faut souvent en utiliser plusieurs pour commencer à avoir un système qui conduise au résultat.

On constatera que le système qualité décrit permet d'aborder des domaines complexes tout en restant accessible aux hommes de terrain. Maîtriser le PDCA ou être certifié ISO sera à votre portée.

2.1 Exigences et satisfaction du client

Bien comprendre le besoin et bien le traduire en éléments exploitables par l'entreprise sont la base de la qualité.

2.1.1 Caractéristiques fonctionnelles

Le client attend d'un produit/service qu'il remplisse un certain nombre de fonctions. Il peut exprimer cette attente plus ou moins explicitement. Un professionnel remettra un cahier des charges, le grand public sera écouté, et plus ou moins compris dans sa diversité. La première étape est donc de savoir ce que l'on doit concrètement offrir au client.

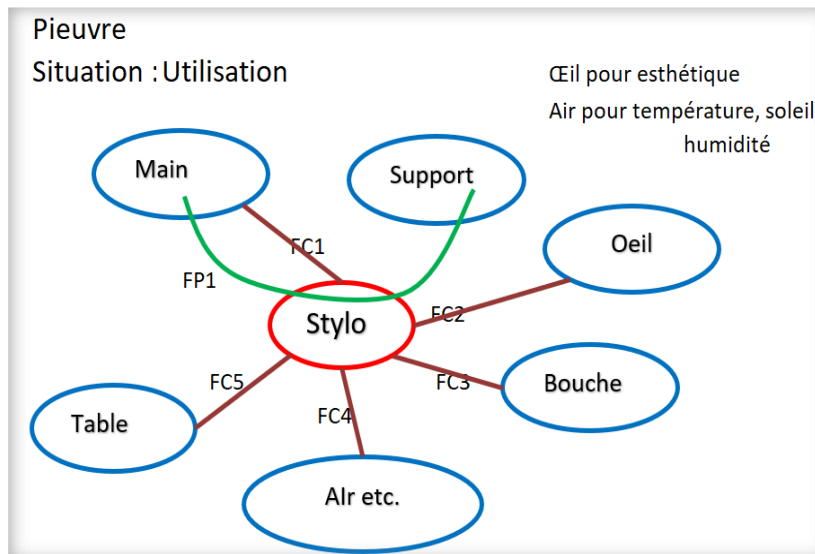
A partir de ces éléments l'entreprise doit spécifier, documenter, les fonctions à concrétiser dans le produit ou le service. On utilise souvent à cet effet des méthodes de travail en groupe comme l'analyse fonctionnelle.

Analyse fonctionnelle

Une méthode classique dite de *la pieuvre* est imagée ci-dessous. On y examine le produit dans ses interactions avec les éléments de son environnement, au premier rang desquels l'utilisateur, mais aussi la température, humidité, autres produits, les normes etc.

Cette méthode a l'avantage de partir d'éléments concrets, facilement imaginables en brainstorming, qui supportent les fonctions souvent abstraites et plus difficiles à trouver. Elle permet d'identifier, en sus de *la fonction principale* attendue par le client, toutes les autres

fonctions auxquelles devra satisfaire le produit pour satisfaire le besoin sous les *contraintes* de « la vraie vie ».



Ici le produit est un stylo : en vert la fonction principale : « guidé par la main, laisser une trace fine sur le papier »,

En marron les fonctions contraintes par l'environnement. Par exemple FC3 « résister aux dents, avoir un goût neutre »

L'écriture n'est pas la seule situation à considérer. Le rangement en poche, en trousse, la « maintenance », le transport etc. sont autant de situations porteuses de fonctions contraintes.

Lorsque les fonctions sont identifiées et exprimées en une phrase, il faut les caractériser. C'est-à-dire définir comment elles vont être satisfaites : la valeur à atteindre, la tolérance, le matériau ou les composants utilisés, le mode de test.

Par exemple :

Les valeurs et leurs tolérances définies sont alors autant de *caractéristiques fonctionnelles* que le processus devra livrer conformes jusqu'au client.

Ces caractéristiques constituent le *référentiel* de réalisation et de vérification des futurs produits

FP1

Laisser une trace sur un support, guidé par la main

Préciser chaque terme

Trace	encre : 0,3mm +/-0,1, 1km+-100m rouge vermillon n°55
Laisser	Trace persistante (3h aux UV)
Support	Papier (>80g) Tissu
Guide	doigts

FC3

Résister aux dents

Indentation sous 100N < 0,1mm avec pointe R2

On regroupe souvent ces caractéristiques dans un tableau de synthèse qui comprend :

- les valeurs définies
- le ou les points du processus où elles sont créées,
- le point où elles peuvent être vérifiées,
- la méthode de vérification
- les conséquences prévisibles en cas d'anomalie.

(Exemple ici pour une caractéristique)

Tableau Exigences / Caractéristiques / Validation

Exigence client	Encastrement
Caractéristique associée	Longueur
Nominal et tolérances si générique	+/- 2mm
Doc de référence si spécifique	Fiche prod
Doc de surveillance	Fiche prod
Poste Contrôle en production	Découpe
Outillage	mètre
Poste Contrôle intermédiaire	SO
Contrôle Produit fini	OUI
Doc Enregistrement contrôle final	Fiche Cde client
Doc Consigne de contrôle final	Std P3-06
Dérogation possible	NON

Qualité perçue

Certaines caractéristiques sont plus difficiles à cerner que d'autres. Il en va ainsi de ce que l'on appelle la Qualité perçue.

La qualité perçue est l'appréciation de la capacité à satisfaire les fonctions, appréciation que le client va immédiatement réaliser à la vue ou au toucher sans réellement utiliser le produit. C'est elle qui lui donnera confiance et lui fera préférer ce produit à un autre. Les 5 sens participent : esthétique, bruit, odeur, toucher agréable, et plus rarement le goût (sauf pour le stylo !).

Avoir une mauvaise qualité perçue c'est courir le risque de voir le produit rejeté alors qu'il convient parfaitement à la fonction principale. « Ça fait quincaille ! », « C'est moche ! ». Obtenir une bonne qualité perçue est souvent affaire de tests en clientèle, d'examen de la concurrence, d'écoute des visiteurs de salon ou de magasin.

Un exemple : un problème notoire est la déformation des ailes avant des voitures d'exposition. Les potentiels clients appuient dessus pour éprouver la solidité générale du véhicule. Bien repérer et bien renforcer la zone est fort utile, au moins pour ne pas retrouver de bosses sur les véhicules exposés.

Ce sont les deux éléments : réponse aux besoins fonctionnels et qualité perçue qui contribuent à **l'image de marque** de l'entreprise. Lorsqu'une réputation de qualité est installée et n'est pas démentie au premier coup d'œil, la conquête des clients est évidemment facilitée.

2.1.2 Mesure de la satisfaction du client

Pour un client unique, le produit fait souvent l'objet d'une *réception* (recette) et il peut donc exprimer ses remarques, demander et obtenir les corrections. Le constat des corrections demandées est un bon indicateur de résultat, à condition d'être exploité méthodiquement. Les anomalies sont corrigées bien sûr mais il faut valoriser leur impact, on n'a pas atteint la qualité du premier coup.

La liste des anomalies à corriger étant établie, on peut assez facilement les classer dans des catégories prédéterminées :

- Détectée : par le client, par l'entreprise
- Grave, très gênante, peu gênante : selon l'avis du client
- Correction coûteuse, peu coûteuse : selon l'avis de l'entreprise
- Prévue dans les spécifications ou non
- Etc.

Le nombre d'anomalies détectées par le client, graves, coûteuses donne une idée globale de la qualité livrée. Des Pareto plus fins permettront d'analyser plus avant et de décider des corrections à apporter avant la prochaine livraison : évolution des spécifications, amélioration d'un processus etc.

On a tout intérêt à intégrer le client au plus tôt dans cette démarche. C'est un gage de sérieux et la découverte rapide des anomalies minimise les coûts de correction.

Pour le grand public, la satisfaction du client se mesure par des enquêtes.

Il en existe de multiples formes, plus ou moins coûteuses. La facilité de communication apportée par les réseaux nous a habitué à donner un avis, une note, aux diverses prestations qui nous sont servies. C'est un début, mais si on veut des informations plus précises et surtout plus exploitables dans une démarche de progrès il faut aller un peu plus loin. Citons quelques méthodes d'enquête.

- *Après livraison ou installation*, le commercial rappelle le client avec une liste structurée de questions.

- Qu'a pensé le client : noté sur une échelle de 1 à 5 par exemple
 - du délai,
 - de l'accueil,
 - de l'installation,
 - de la formation.
- A-t-il eu des problèmes de démarrage ?
- A-t-il repéré des défauts ?
- Et en cas de problème, on cherche à cerner les causes de l'insatisfaction en posant des questions plus précises. En cas de soucis important, un technicien se déplace ou rappelle pour tirer au clair la cause de l'anomalie.

Le fait que la liste soit commune aux divers clients permet de mieux discerner les points de vue, de ne rien oublier, de générer des statistiques.

- *Après quelques mois d'utilisation*, même démarche plus centrée sur l'utilisation pratique des fonctions du produit.
 - De quoi se sert-on, avec quel succès ?
 - Y-a-t-il eu des pannes, des dysfonctionnements ?
 - Et les questions de fidélisation et de conquête :
 - « La prochaine fois, nous ferez-vous à nouveau confiance ? »,
 - « Recommanderiez-vous notre marque, notre produit ? »
- Si le client est grand public sans contact fiable, *le service d'assistance au client* est la source d'information privilégiée. Elle n'est pas exhaustive et rien ne dit que les autres clients sont réellement satisfaits, mais elle est peu coûteuse. On mesure :
 - Le nombre de réclamations hebdomadaires, leur affectation à diverses causes.
 - Le délai de correction (80% des clients servis en X jours).
 - Le degré de satisfaction par rapport à l'intervention SAV.

Ce sont des données précieuses. L'analyse des produits ou pièces que les clients renvoient fournit les informations techniques nécessaires à l'amélioration.

2.1.3 Contrôle du respect des caractéristiques

Le contrôle final s'applique à toutes les fonctions que l'on vend au client. Le contrôleur se place donc non pas en spécialiste mais en client (très) averti. C'est cohérent avec le but et aussi souvent plus simple. Il ne s'agit pas de revérifier ce qui vient de l'être au cours du processus mais

bien d'assurer que l'ensemble fournira le service attendu tout en respectant d'éventuelles réglementations. Prenons des exemples :

- *La conformité* du produit à la commande est vérifiée :
 - Par comparaison à la commande elle-même, pas par rapport aux documents de production s'ils sont susceptibles d'erreur.
 - En faisant fonctionner chaque option spécifique et en appréciant son résultat.
- *Le bruit* d'une machine s'apprécie :
 - En la faisant fonctionner dans le contexte. L'essayeur à la place du client, dans les diverses conditions d'utilisation, écoute et réagit à ce qui lui paraît anormal.
 - En mesurant le bruit pour s'assurer qu'on reste en dessous du niveau de décibels normalisé.
- *L'esthétique* est essentiellement mesurée à l'œil : c'est beau, ça brille. Le contrôleur est étalonné et apprécie le résultat, il cherche l'anomalie mais il ne mesure pas une brillance ou un nombre de petits défauts invisibles à l'œil non averti.
- Pour un *sous-ensemble* qui ne réalise pas de fonction client à lui seul, la conformité est assurée par le contrôle direct des caractéristiques essentielles avec un outillage adapté. Les cotes d'une pièce mécanique, la tension d'une alimentation par exemple.

On préconise un **contrôle à 100%** (de tous les produits). Pourquoi privilégier certains clients ? Dans les décennies passées on utilisait volontiers le contrôle statistique (prélèvement de quelques produits sur un lot) qui donne une idée du niveau de qualité d'une production et suffisamment d'information pour l'amélioration. Mais la qualité était alors souvent négligée par rapport à la production en masse, on acceptait d'avoir un certain pourcentage de défauts. Aujourd'hui le principe est le « 0 défaut », un contrôle partiel n'est plus envisageable.

Contrôler à 100% peut être cher, voire impossible si le contrôle altère le produit (allumette ☺) ou lorsqu'il s'agit d'un service immédiat (livraison avec le sourire ☺). Mais pour passer à un contrôle en fréquence il faut assurer la *capabilité des processus* de production (voir (§2.7.1). Le processus étant réputé produire très très peu de défauts, le contrôle en fréquence sert alors à détecter une dérive inopinée et à engager la *réactivité* (voir QRQC §2.3.2). Obtenir la capabilité d'un processus enchainant plusieurs opérations est difficile.



La **formation**, l'étalonnage et la validation de la formation des contrôleurs sont essentiels. Ils sont le dernier barrage avant le client et sont très actifs dans le processus de réactivité.

Mais même le meilleur contrôle est faillible, surtout s'il reçoit beaucoup de défauts*. Il est nécessaire mais pas suffisant pour obtenir la satisfaction du client.

* On considère que 1 défaut sur 10, voire 1 sur 5 passe un contrôle manuel.

2.2 La Qualité au poste : Bon du premier coup

Obtenir la qualité au poste, viser le 0 défaut au contrôle final, c'est donner aux acteurs du terrain les outils nécessaires pour assurer le résultat du premier coup. Ils sont décrits précédemment et leur application est précisée ci-après.

2.2.1 Standard de travail

Pour produire conforme il faut qu'à chaque poste de travail on sache :

- Ce qu'on doit réaliser : la définition du produit
- Comment le réaliser : le processus et ses paramètres
- Comment vérifier le résultat : les éléments essentiels de l'autocontrôle

Le standard est un document qui présente ces éléments de manière claire et pratique.

Ce qu'il faut réaliser est illustré par des photos, les points clefs du processus et de l'autocontrôle signalés par un pictogramme, les paramètres affichés directement sur les machines si possible.

Le tout sur une page ou deux au maximum pour rester accessible, pas question de mettre vingt captures d'écran pour détailler un mode de saisie, si on en arrive là c'est le mode de saisie qu'il faut revoir !

La création des standards est un travail qu'on peut juger fastidieux, mais c'est un passage obligé car le standard est l'élément de base du poste de travail, sur lui s'appuient :

- La formation des opérateurs
- La Vérification du Respect du Standard
- L'amélioration continue
- L'analyse en cas de défaut (Standard applicable et appliqué ?)

Le standard n'est pas un carcan immuable, il sera amélioré, complété au fil du temps et des observations de chacun. Appliqué par tous il contribue à la réduction de la variabilité des processus, à l'homogénéité des produits et services, évitant ainsi d'avoir une satisfaction client variable en fonction de l'opérateur ou du temps.

La mise en place du standard

Le standard n'est pas une gamme issue d'un « travail de chef ». Il est élaboré par ceux qui doivent l'appliquer, les services techniques sont là en appui, en aucun cas on ne recherche une quelconque productivité. On capitalise le meilleur savoir-faire répétitif (celui que chacun peut atteindre avec un peu d'entraînement), ce qui est déjà enrichissant si plusieurs personnes sont sollicitées. Il est ensuite validé en pratique avec chaque intervenant avant d'être officialisé.

Standard de conformité

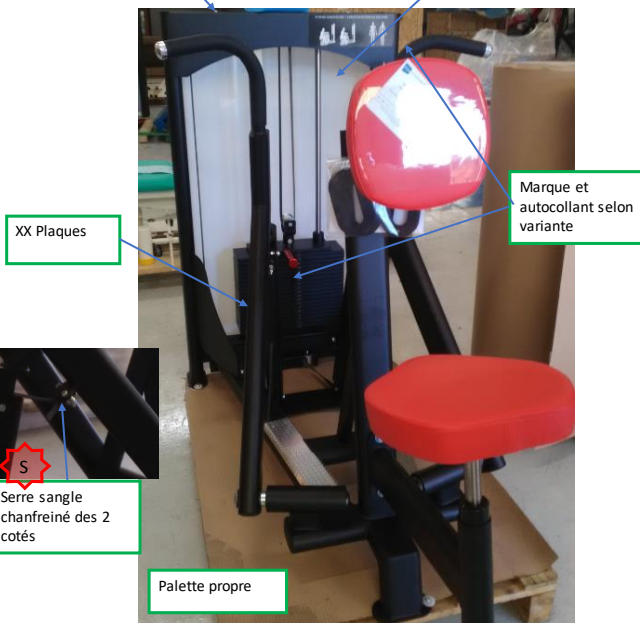
Montage

7/9/22

Référence produit	RC91	RC91P	RC91NG	
Options/Variantes	Base	Haute	Nouvelle	
Capotage avant	Avec	sans	Avec	
Capotage Arrière	Blanc + logo	blanc sans log	blanc sans logo	
Autocollants	Référence	A1012	A1014	A1211
Texte	Lxyw	Dxyz	LNzw	

Pas de rondelle sous tête

Capotage selon variante



Un exemple en production :

Vérification de la conformité en fin de montage.

- En haut les références et options possibles du produit
- La photo pour identifier facilement les éléments
- Les points clés à respecter (cadre vert)
- Le point de sécurité : S rouge

Quelques exemples de points clés standardisés dans divers domaines :

- Industriel : Photo montrant la bonne position des mains pour le montage d'un élément, rappel d'un besoin de graissage etc.
- Service : Check-list pour s'assurer de l'identité d'un client avant toute action, protection et étiquetage du produit remis par le client, rappel du client en fin de travail.
- Management : Déroulement du rituel quotidien avec l'équipe, fiche de note pour le tour de terrain du manager qui démarre chaque jour à la même heure, contact quotidien avec un télétravailleur sur les aspects humains et techniques.

La Vérification du Respect du Standard

Pour que le standard reste « vivant », actuel et utile, il faut périodiquement vérifier son application, c'est la VRS. Pratiquée par les managers ou les collègues, elle a pour buts :

- De rafraîchir les connaissances de chacun sur les éléments essentiels du poste.
- De constater ensemble les lacunes et les dérives (formation incomplète, moyens dégradés, conditions de travail difficiles, pratique nouvelle etc.).
- De discuter et de décider des actions d'amélioration.

Evidemment standardisée elle-même, son standard tient dans la fiche guide (Voir ci-dessous). Cette fiche qui définit les lieux, date, standard et intervenant est une check-list des éléments essentiels à observer. Elle recueille les remarques et surtout l'action décidée en commun. Actions qui doivent être suivies d'effet pour conserver sa crédibilité au système.

Fiche guide de VRS

Elle est utile pour ne pas oublier d'élément, noter les constats partagés et débriefer avec l'opérateur. Affichée au tableau d'animation, elle rappelle les actions prévues et enregistre leur bonne réalisation.

VRS	Date	Poste	Auditeur
Standard N°		Opérateur	
	Observation		Action possible
Etat du poste rangement, sécurité			
Equipement de l'opérateur			
Présence de la documentation			
Application du standard			
Difficultés d'application			
Oublis			
Pertinence du standard			
Résultat sur le produit			
Débriefing			
Action de fond à réaliser			

Ce document est un exemple destiné à votre utilisation. Il peut être téléchargé en format Excel sur le blog : [Excellence Opérationnelle \(joelduflot-lean.fr\)](http://joelduflot-lean.fr), [Livres vulgarisation](#)

2.2.2 Autocontrôle, Anti-erreur

L'autocontrôle est un élément obligatoire dans le standard. Ce ou ces points-clef permettent de s'assurer du résultat conforme des opérations. Le but est toujours de faire bien du premier coup.

- Industriel : geste à réaliser pour s'assurer de la bonne tenue des pièces, point particulier de contrôle d'aspect.
- Service : enregistrement du nom complet du client, de l'heure du rappel.
- Management : enregistrement des heures d'appel des collaborateurs en télétravail et du point important relevé.

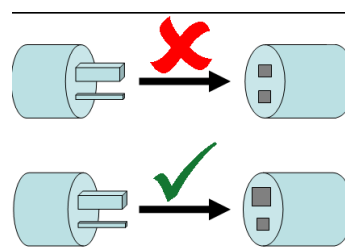
Pour les opérations complexes ou pour les systèmes automatisés qui pourraient produire beaucoup de défauts avant leur détection, on utilise le **système anti-erreur**.

Appelé Poka-yoké, il fut imaginé au Japon par le professeur Shingo dans les années 50 pour assurer le bon fonctionnement des métiers à tisser automatiques. Ces métiers comportent de nombreux fils, un opérateur pouvait se charger de plusieurs métiers mais il lui était alors difficile de détecter et de réparer rapidement un fil cassé. Un détecteur fut donc installé sur chaque fil pour alerter l'opérateur et arrêter le métier si le problème empirait.



Le système anti-erreur peut :

- *Détecter* une erreur déjà réalisée : pièce oubliée, montée à l'envers, poids du colis insuffisant, outil cassé.
- *Empêcher* l'erreur de se produire : pas de démarrage machine en cas d'oubli ou d'inversion, le pistolet de gasoil n'entre pas dans un réservoir d'essence, pas d'édition de l'étiquette du colis si un composant n'est pas validé etc.



Il existe de multiples applications dans tous les domaines. Exemples : manque trou sur pièce (opération précédente pas faite), format de date incorrect, alerte majuscules bloquées lors de la saisie d'un code, outil inadapté ou mal réglé, température trop élevée etc.

C'est le point de départ historique du 0 défaut, on peut en abuser.

Poka Yoké ?



2.2.3 Assistance, Andon

Les standards sont présents, les opérateurs formés et les moyens bien réglés, on est prêt à appliquer le principe : « arrêter de produire plutôt que produire mauvais », et tout va bien se passer la plupart du temps.

Mais lorsqu'un opérateur n'arrive plus à appliquer son standard, ou qu'il constate un mauvais résultat il peut, s'il est livré à lui-même, choisir entre deux mauvaises options :

- Laisser filer le produit « qui n'a pas l'air si défectueux finalement ». C'est la pire.
- Recommencer le travail et perdre du temps. Ce qui est moins gênant si c'est peu fréquent et s'il n'arrête pas toute la ligne de production pour cela.

Dans les deux cas on ne saura jamais ce qui s'est réellement passé ni pourquoi. Il faut offrir une troisième option à l'opérateur : l'ANDON.

Andon, terme japonais, porte désormais la signification d'alerte et assistance. Installer l'Andon c'est donner à l'opérateur un moyen d'alerte qui lui permette d'obtenir une assistance rapide. Cette assistance a deux objectifs :

- Aider l'opérateur à sortir de la difficulté et lui éviter le stress de la perte de temps, lui enlever le poids de la responsabilité d'un arrêt de production prolongé ou de livraison de produits défectueux.
- Observer en temps réel la situation, les causes du problème et imaginer les solutions pour éviter qu'il ne se reproduise.

Pratiquement le système d'alerte peut prendre de multiples formes : téléphone, bouton connecté, cordelette comme ci-dessous. Il est complété par un visuel qui indique quel poste a appelé, visuel qui reste allumé pas jusqu'à l'arrivée de l'assistance.



L'assistance est organisée, standardisée. L'opérateur attend une réponse, elle doit venir dans un délai compatible avec la vitesse de travail. Ceci dépend bien entendu du type de travail réalisé.

- L'assistant peut être le manager, s'il est toujours disponible, ou un collègue expérimenté dont une partie du travail consiste en cette assistance, ou encore une hot line maintenance etc.
- La vitesse de réaction est de quelques minutes dans un bureau à quelques secondes (si !) en ligne de production.

Pourquoi réagir si vite ? Parce que l'opérateur n'attend pas, sous la pression de la production il passera à autre chose (la pièce suivante, un autre dossier). Lorsque l'assistance arrive tard, elle ne sera pas en condition d'agir efficacement. Il faut retrouver le produit, le dossier, se faire expliquer ce qui n'allait pas. Il est impossible de savoir ce qui est arrivé réellement, les traces sont effacées. Et en plus l'opérateur est mécontent. En arrivant rapidement, l'assistance peut aider l'opérateur dans son travail, constater la situation, obtenir les informations sur l'origine du problème, le traiter, rester sur le site pour s'assurer qu'il ne réapparaît pas et imaginer les solutions curatives.

Exemples :

- Une pièce est défectueuse, l'opérateur doit la démonter, en monter une autre. Cinq minutes plus tard, encore une, il active l'Andon. L'assistant l'aidera à démonter et à remonter pour reprendre le rythme normal, il trouvera une solution pour trier les pièces mauvaises avant le montage. Il triera les pièces, puis il appellera le fournisseur.
- Un dossier client est inconnu, l'opérateur ne trouve pas et la file d'attente s'allonge, on sent que les clients s'énervent. Il alerte son manager qui prend en charge ce dossier inconnu et permet à l'opérateur de reprendre son travail et de résorber la file d'attente. Le manager va alors chercher la cause de l'anomalie, la corriger, en informer l'opérateur et enrichir le standard pour une prochaine fois.

Il ne s'agit pas d'arrêter de produire à chaque défaut, mais de mobiliser toutes les compétences pour que le défaut n'arrive plus. S'il n'y a pas d'Andon, il est probable que la qualité n'est pas réalisée au poste.

2.2.4 Isolement des non conformes

Lorsqu'on a détecté et traité un problème, il n'est pas rare que des composants ou des produits défectueux soient présents dans le système de production. Il faut les trouver et les isoler pour ne pas courir le risque de les voir poursuivre leur chemin vers le client.

Ça paraît simple, mais s'il n'y a pas un support physique à cette consigne on constatera qu'elle est bien souvent mal appliquée.

Des moyens simples existent :

- A chaque poste on dispose **un bac rouge** pour y placer les composants douteux que le service qualité viendra récupérer, fera corriger et identifiera en conséquence.
- Une **étiquette rouge** est collée sur les produits en cours, interdisant leur livraison.
- Plus complexe, un relevé du **code barre** d'identification associé au défaut constaté interdira la livraison du produit au passage au contrôle final.

A l'inverse il est quelquefois bon d'identifier les composants conformes. C'est le cas quand on reçoit des composants corrigés après un défaut, les colis bons sont marqués d'une étiquette verte qui les distingue des colis sans étiquette, et donc contenant des produits douteux qui n'auraient pas été écartés au préalable.

2.2.5 Formation essentielle

Les éléments vus précédemment, le standard, l'autocontrôle, l'Andon reposent tous sur les compétences des opérateurs. Certains penseront que c'est trop complexe pour un « simple exécutant ».

On l'a répété, il faut savoir faire simple ! Non pas parce que les concepts sont difficiles, mais parce que l'effort de mémorisation est important. En respectant cette contrainte tout opérateur peut participer efficacement à ce dispositif. En général il est enchanté qu'on lui fasse confiance.

Il faut aussi prendre le temps d'assurer la formation de chacun dès le départ, en particulier sur les standards du poste, les points clefs et le processus d'assistance. Combien d'intérimaires sont encore « abandonnés à leur poste » après 15 minutes d'explication.

Tous les moyens doivent être donnés aux opérateurs pour qu'ils tiennent le défi de la qualité du premier coup, il faut leur laisser le temps de les maîtriser au même titre que les savoir-faire du métier. Ce temps d'adaptation est un standard d'embauche pour les RH.

2.2.6 Surveillance des processus

Tout processus subit des dérives, des aléas qui ne sont pas toujours faciles à repérer immédiatement. La surveillance des processus permet d'y pallier.

Un exemple pour comprendre : On serre une vis avec une machine électrique, même si la machine applique un couple trop faible la vis apparaît comme serrée à l'opérateur et sans doute même au contrôle du produit fini. Le défaut apparaîtra plus tard chez le client.

La surveillance des processus est une réponse adaptée à ces phénomènes de dérives sournoises.

La surveillance est une activité qui peut être très simple et malgré tout apporter de grands résultats pour l'obtention de la qualité au poste. Si on la complète avec la Capacité des processus, plus complexe (voir §2.7.1), la maîtrise devient excellente.

Check-list :

C'est le premier pas vers la surveillance. Avant de commencer le travail, l'opérateur s'assure qu'il est dans les conditions optimales. Pour cela il déroule une check-list qui reprend en général les points suivants :

- Sécurité du poste : gants, casquette, barrière de protection etc.
- Système anti-erreur opérationnel.
- Pas de défaut affiché sur le pupitre. Pression, niveaux conformes.
- Propreté et rangement conformes.
- Présence des outils nécessaires, fonctionnement apparemment correct.
- Carte de surveillance à jour, dans les limites.
- Présence des composants nécessaires.

Carte de surveillance

A l'origine c'est une fiche cartonnée affichée au poste, d'où le nom de carte, aujourd'hui elle est souvent intégrée au dispositif de contrôle informatique. Une carte sert à suivre l'évolution d'un paramètre du processus ou d'une caractéristique produit. Eléments mesurables et dont les valeurs nominales et les tolérances ont été définies pour assurer un produit conforme.

On surveille de tout : cote en mm, température ou pression, débit, consommation électrique, bruit ou vibrations, temps de refroidissement, de durcissement etc. Tout ce qui permet d'évaluer la santé du processus. La valeur étant mesurée par l'opérateur avec un outil simple ou par un capteur automatisé, voir connecté.

Les caractéristiques essentielles portées par une carte de surveillance sont :

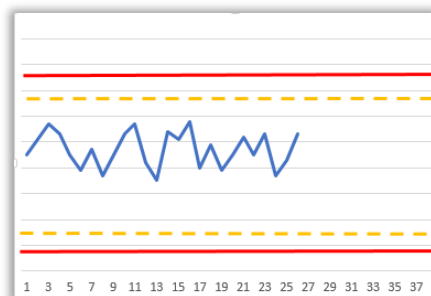
- La description de la caractéristique et du moyen de mesure.
- les limites de tolérance : au delà le résultat est mauvais.
- les limites d'alerte : on s'approche du défaut, il faut être vigilant.
- la description de l'attitude à adopter en cas d'alerte.

Une carte de surveillance type est en annexe.

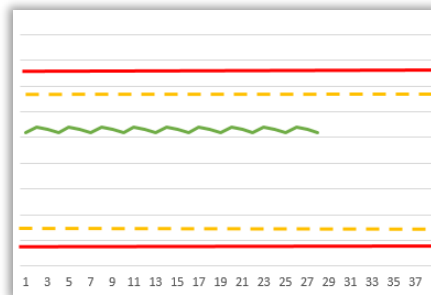


La simple observation visuelle du film de production (les valeurs successives dans l'ordre chronologique) donne beaucoup d'information sur l'état du processus et sur l'attitude à adopter, pour cela la carte restera visible en permanence. Voici quelques exemples :

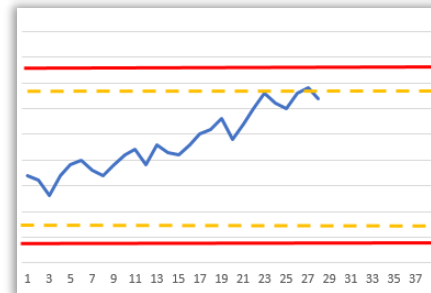
Processus variable mais maîtrisé, il est un peu décentré, poursuivre la surveillance.



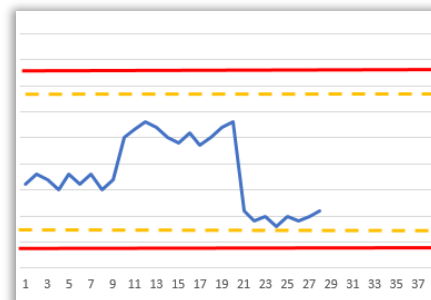
Processus très stable, même s'il est mal centré on peut alléger la surveillance.



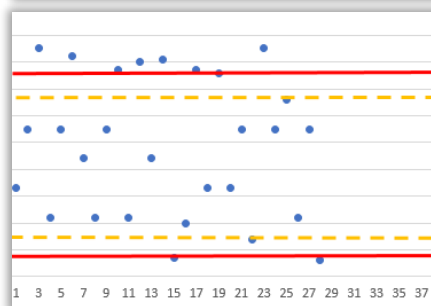
Processus en dérive lente, on arrive en zone d'alerte, il faut sans doute effectuer un réglage.



Processus instable, un évènement s'est produit (2 fois) il faut en chercher la cause.



Processus aléatoire : Arrêter de produire immédiatement ou bien contrôler chaque produit.



Fréquence de surveillance : on ne mesure pas à chaque cycle de production, la fréquence nécessaire dépend de la vitesse de variation du paramètre surveillé et de la stabilité du processus. De quelques minutes à quelques jours, elle est augmentée en cas d'anomalie constatée jusqu'au retour au nominal, elle est réduite si le processus s'avère stable.

Avec les outils de l'industrie 4.0 (capteurs connectés, algorithmes) on peut se permettre d'augmenter le nombre de paramètres suivis et la fréquence pour arriver à une analyse et une réactivité en temps réel. L'algorithme ajustant certains paramètres pour conserver le processus sous contrôle et rejetant les produits douteux.

Nota : On confond souvent surveillance des processus et acceptation par lot des produits : voir §2.7.2.

Destinée à être remplie manuellement et affichée au poste de mesure.

[illegible]

Ce document est un exemple destiné à votre utilisation. Il peut être téléchargé en format Excel sur le blog : [Livres Vulgarisation – Excellence Opérationnelle \(joelduflot-lean.fr\)](http://joelduflot-lean.fr)

2.3 Amélioration Continue : Visuel et Réactivité (Compléments)

« Ce qui ne s'améliore pas cesse d'être bon ». C'est vrai de tout processus. La recherche du 0 défaut impose la mise en place concomitante d'un système d'amélioration continue et de réactivité afin de traiter le problème immédiat et d'assurer le retour au fonctionnement nominal.

2.3.1 Animation visuelle

Les problèmes qualité ne se voient pas, ils apparaissent un peu partout, sont corrigés ou cachés. Or « *ce qu'on ne voit pas n'existe pas !* » Le visuel est le moyen de rendre visible la masse des problèmes. Le simple constat d'un écart engage l'équipe dans le sens de l'amélioration, car il est psychologiquement difficile d'abandonner un problème que tout le monde voit.

En pratique l'équipe se réunit à fréquence fixe (c'est souvent un rituel quotidien) devant un tableau qui comporte les indicateurs de résultats, les actions décidées après analyse des écarts, le suivi de leur concrétisation et de leur résultat.

Ici le tableau traite de l'ensemble des sujets : Sécurité, Qualité, Cout, Délai. Ce peut être le tableau utilisé par l'ensemble de l'équipe managériale du site.



Le rituel est court, inutile de durer puisqu'il revient fréquemment. L'animateur suit l'ordre du tableau et tout est passé en revue. *Il faut installer cette routine* pour que l'équipe se concentre sur l'essentiel : les résultats et les actions, sans digression.

- Revue des indicateurs : l'un après l'autre. En cas de dérive par rapport à l'objectif, quelle action lancer ? Dispose-t-on d'une analyse des causes, faut-il réaliser un Pareto, sait-on déjà quel point corriger etc.
- Inscription (post-it ou liste) des actions décidées avec le pilote et le délai nécessaire avant d'en reparler.
- Revue des sujets en cours lorsque le délai est atteint.
 - En analyse : quelles actions doivent suivre ?
 - En planification : suivent-elles leur cours sans souci ?
 - Réalisées : le résultat attendu est-il atteint, doit-on standardiser le nouveau processus ?
- Synthèse de l'animateur qui rappelle le point d'attention du jour.

L'important n'est pas de tout traiter ni même d'être toujours pertinent mais de conserver le dynamisme : problème / analyse / action / nouveau standard. Les petits gains successifs améliorent les résultats et la confiance de l'équipe.

2.3.2 Réactivité

Ce que l'on nomme Réactivité est à la fois, un *standard de réaction immédiate* face à l'apparition d'un défaut afin de limiter le nombre de produits touchés, et une volonté d'aller au bout de la *recherche de la cause racine* de ce défaut pour éviter les récurrences. Ce processus ne fonctionne que si on a mis en place les dispositifs précédents sur lesquels il s'appuiera pour l'analyse et la correction.

Acronyme de Quick Response Quality Control, [le QRQC](#) est un standard qui guide l'équipe en charge du traitement des défauts en lui demandant de passer par des étapes précises :

1. L'alerte et la prise en compte du problème.
2. La protection du client, ne pas livrer de produits défectueux.
3. L'analyse et l'éradication des causes du problème.
4. La mesure du résultat et la traçabilité

Ce standard complexe doit être rigoureusement suivi sur une longue période car les résultats ne sont jamais immédiats. Il fait appel à l'animation visuelle en équipe citée précédemment. Les responsables y suivent l'avancement d'étape en étape. C'est aussi devant ce tableau que se réunissent les cellules de crise lorsqu'un problème grave et non maîtrisé apparaît.

Etape 1 : Alerte et prise en compte

L'alerte va venir des points de contrôle ou d'autocontrôle prévus, de la surveillance des processus ou hélas du client. Elle parvient toujours au même point, *un collaborateur du service qualité, présent, et en charge de la gestion des QRQC*.

Comme il est difficile de traiter au même niveau tous les problèmes on définira un seuil d'engagement du processus de réactivité complet : tout problème client, tout défaut grave (sécurité), tout problème récurrent (x fois le même). Ce seuil est abaissé au fur et à mesure de la raréfaction des défauts.

Le point clef de cette étape est l'enregistrement des conditions d'apparition du défaut et le choix des personnes qui auront la charge de le traiter.

L'enregistrement prend en compte le constat initial sous la forme d'un **QQOQC** : Quoi, Qui, Où, Quand, Combien. On s'intéresse aux conditions de détection du défaut (heure, lieu, %) et aux premières pistes sur son origine. Le même fichier, ou post-it, enregistrera les actions et les résultats, le suivi et la clôture en étape 4 en seront facilités. Un exemple de post-it est en annexe.

La personne en charge est prévenue et se rend sur le terrain immédiatement pour prendre le sujet en compte. Si le sujet est grave et demande des décisions délicates on pratique l'escalade, les responsables sont convoqués immédiatement (si !). Pour ces cas graves, on peut constituer une cellule de crise, un groupe de personnes qui restent mobilisées sur le sujet jusqu'à sa résolution et qui prennent toutes les mesures nécessaires à celle-ci.

L'organisation est en place, les informations présentes, on peut agir !

Etape 2 : Protection du client

La production ou au moins la livraison sont sans doute à l'arrêt, puisque certains produits sont défectueux. Protéger le client c'est faire en sorte qu'aucun des produits défectueux ne soit livré et que le redémarrage se fasse sans production de défauts. Pour cela des mesures palliatives sont décidées.

Une mesure palliative est destinée à supprimer l'effet sans nécessairement traiter la cause, souvent inconnue à ce stade. Par essence elle doit s'appliquer sur une courte durée. Le processus a été dégradé, si on ne revient pas au nominal la prochaine crise pourrait être encore plus dure. Ces mesures sont définies à partir des premières analyses techniques qui recherchent la source du

problème : une machine défailante, une pièce défectueuse, un opérateur mal formé, etc. La méthode qui permet de balayer les causes possibles pour ne rien oublier est le **5M** (voir ci-après).

Les mesures palliatives classiques :

- *Le tri de l'encours* : tous les produits suspects présents entre le lieu supposé de création du défaut et la livraison sont contrôlés. S'ils ne peuvent être corrigés immédiatement ils sont isolés, marqués d'une pastille rouge par exemple, aucun ne doit s'échapper. Le début des analyses permettra d'affiner la tranche douteuse, et donc de ne retenir que ce qui est réellement affecté par le problème.
- *L'ajustement d'un paramètre* sur une machine défailante qu'on ne peut réparer immédiatement.
- *L'ajout d'une opération* de vérification ou de correction (hors standard habituel) pour pallier une anomalie en attendant de la comprendre.
- *Le contrôle et le tri des pièces* défectueuses avant leur utilisation.
- *L'aide permanente à un opérateur* qui a du mal à assurer l'ensemble des opérations ou qui n'a pas assimilé toutes les versions du standard.

Etape 3 : Analyse et traitement de la cause racine

Les mesures palliatives ont permis d'éviter de produire mauvais et de livrer des produits douteux, la production peut donc reprendre sur ces bases et l'équipe chargée de l'analyse dispose de temps pour les mener à bien et au fond en appliquant des mesures correctives.

Une mesure corrective corrige la cause première du problème, si la mesure est pérenne le problème ne peut plus se reproduire. La difficulté est d'atteindre la cause racine et d'ancrer la mesure dans les standards.

Des méthodes d'analyse permettent de guider les techniciens dans leurs recherches. Elles sont là pour leur éviter d'aller trop vite vers ce qui paraît évident et pour les forcer à approfondir la recherche de la cause première. Elles sont d'autant plus efficaces qu'on les pratique en équipe car elles favorisent l'expression de chacun.

Les 5M (Digramme d'Hishikawa, arête de poisson)

Moyen mnémotechnique qui permet de balayer l'ensemble de l'environnement en cherchant à chaque fois ce qui peut être défailant, il évite d'aller au trop évident qui consiste souvent à accuser

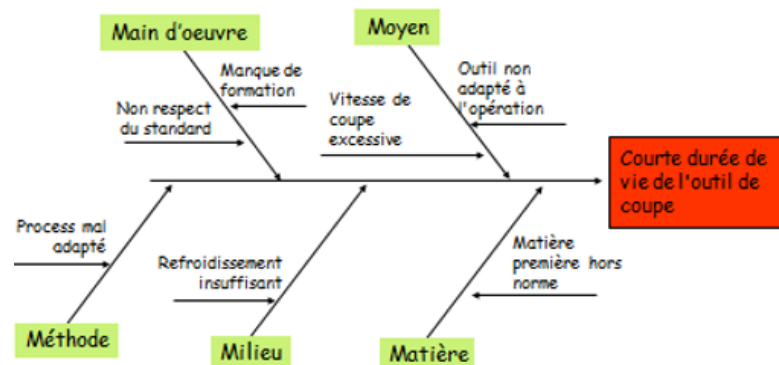
l'opérateur... Ishikawa en est l'inventeur et l'arête de poisson fait référence à la forme qu'il prend souvent.

Les 5 domaines sont : (à connaître par cœur !)

- *Main d'œuvre* : Ce qui est lié aux opérateurs : compétences, formation, fatigue, erreur humaine, non-respect du standard etc.
- *Matière* : Ce qui est lié aux produits entrant dans le processus et aux caractéristiques qu'ils doivent avoir pour assurer le résultat.
- *Moyen* : Ce qui est lié aux machines et outils utilisés : dégradation, panne, difficulté d'utilisation, manque de précision.
- *Méthode* : Ce qui est lié au mode d'utilisation des moyens : paramètres, standards, programme.
- *Milieu* (ou environnement) : Ce qui est externe au processus défini : la température, l'humidité mais aussi les perturbations comme le bruit, le parasitage électromagnétique et bien d'autres.

Un exemple :

Il est peu probable que toutes les causes possibles soient effectives.



Il faut alors valider les causes réelles par des observations de terrain avant de passer à l'analyse de la cause racine. Pour illustrer sur cet exemple on supposera que l'outil mal adapté et le refroidissement peuvent être en cause.

Dès qu'une ou plusieurs causes sont avérées, on peut affiner la tranche douteuse, le nombre de produits potentiellement affectés, ce qui permet d'ajuster les palliatives de protection du client. Par exemple : l'outil est mal adapté, quand l'a-t-on changé ? Tous les produits précédents ce moment sont réputés bons.

5 Pourquoi

Il faut maintenant aller au fond des choses, et pour reprendre l'exemple précédent savoir pourquoi on utilise un outil inadapté. Il ne suffit pas en effet de remplacer l'outil, ce n'est qu'une palliative

qui ne garantit pas qu'on ne referra pas de nouveau l'erreur. Il faut savoir pourquoi, comment on a commis cette erreur.

Le 5 Pourquoi est une méthode plus complexe à utiliser qu'il n'y paraît, un entraînement et un travail en équipe sont indispensables car il faut exercer sa logique et éviter quelques biais qui nous orientent naturellement vers « ce qui nous plaît » ou vers « ce n'est pas ma faute ! ».

Mais pourquoi « 5 » Pourquoi ? Parce qu'il y a peu de chances de trouver une cause racine en 2 seulement et que si on va au-delà de 6 c'est sans doute qu'on a perdu la logique.

On prépare 7 colonnes sur une feuille ; voir ci-dessous

- La première : le Symptôme
- Le premier pourquoi : les causes avérées après 5M et observation de terrain.
- Les 4 suivantes : les « pourquoi » d'analyse.
- La dernière : l'action corrective décidée.

Dans l'exemple ci-dessous on reprend les 2 causes probables : refroidissement et outil mal adapté. A chaque pourquoi une ou plusieurs causes sont identifiées, certaines sont abandonnées (rayées) et la dernière cause identifiée fait l'objet d'une action. On considère qu'on a atteint une cause racine lorsque l'action qui la corrige est suffisamment simple.

Analyse 5 pourquoi						
Symptôme	1er Pourquoi	2e Pourquoi	3e Pourquoi	4e Pourquoi	5e Pourquoi	Action
Durée de vie de l'outil de coupe trop courte	Refroidissement insuffisant	Débit trop faible	Filtre pompe obstrué	Normal après 2 ans		Ramener la fréquence de nettoyage à 1 an au standard
			Pompe défectueuse			Maintenance
	Outil mal adapté	Mauvais choix d'outil	Mal étiqueté			
			Erreur de choix	Mauvais rangement		Vérifier tout le stock
				Étiquette non vérifiée lors du choix		Rappel du standard : Vérifier l'étiquette lors du choix
		Outil livré non conforme				

Les actions qui sont enregistrées dans un standard seront nécessairement les plus pérennes puisque le standard est la référence de travail. Ici l'analyse du mauvais rangement s'arrête trop tôt, on décide de ranger sans se poser la question du pourquoi c'est mal rangé. Y a-t-il un standard ? Est-il respecté ?

Il faut relire le 5 Pourquoi pour s'assurer que la logique est bien respectée et les causes complètement analysées et traitées, puis appliquer les actions...

Etape 4 : Mesure du résultat, traçabilité

Les actions décidées à partir de l'analyse ont été appliquées, ou pas. Il arrive que certaines, finalement jugées trop lourdes ne le soient pas. Quoi qu'il en soit *on vérifie que le résultat est bien conforme aux attentes*, le problème ne réapparaît pas ou est contenu dans les limites prévues. Si ce n'est pas le cas, on recommence l'analyse... C'est normal en fait, pour des sujets complexes plusieurs itérations sont souvent nécessaires, nous en parlerons avec le PDCA.

Pour clore l'affaire, l'ensemble des éléments actions et résultats sont consignés dans le post-it ou le fichier de suivi. Ce fichier comporte souvent des éléments de traçabilité.

La traçabilité

Tracer les produits c'est disposer des informations nécessaires pour connaître leur cycle de production et les éléments pertinents de ce cycle. Les éléments qui composent un produit peuvent eux-mêmes être soumis à traçabilité. Dans les domaines alimentaire ou médical on connaît bien le sujet.

Pour ce qui concerne la réactivité l'important est de pouvoir répondre aux demandes d'analyse qui surviennent à la suite d'un problème détecté en interne ou en clientèle.

On distingue la *traçabilité ascendante* qui permet de remonter à l'origine des produits ou composants à partir de caractéristiques qu'ils portent et la *traçabilité descendante* qui permet de savoir où sont maintenant les produits ou composants qui portent certaines caractéristiques. Utiliser la traçabilité suppose d'enregistrer les caractéristiques au fur et à mesure du cycle de production / distribution, ensuite il est trop tard le fil est coupé.

Prenons des exemples :

- La plus élémentaire : savoir quels composants sont utilisés pour chaque produit, ce n'est pas toujours facile au gré des modifications et des améliorations. Ainsi si un composant est défaillant chez un client on lui enverra la bonne référence adaptée à son produit.
- Ascendante : Un produit est défectueux, il porte un n° de série, l'analyse montre que l'opérateur s'est trompé. La question est donc : quels autres produits a réalisés cet opérateur dans la même journée ? Pour pouvoir répondre à cette question il faut quelque part avoir enregistré les numéros de série réalisés par l'opérateur ou bien pour chaque

produit avoir enregistré les opérateurs qui y ont contribué. En retrouvant tous les produits, on les vérifie et si un autre défaut est découvert on élargit la tranche sur une semaine.

- Descendante : Des produits de l'exemple précédent sont sortis de l'entreprise, il faut les retrouver. Si pour chaque produit qui sort de l'entreprise on enregistre par exemple le n° de commande, on saura à partir de celui-ci chez quel client chaque produit se trouve.

On le voit, on ne trouve que ce qu'on a mis dans le système d'information, la traçabilité se prépare donc très en amont. Elle ne concerne pas que les opérateurs mais aussi les lots de composants, les paramètres machines, les conditions d'environnement etc. et devient donc assez vite complexe. En revanche elle accélère et réduit fortement les coûts des éventuelles campagnes de rattrapage de défaut puisqu'elle permet de cibler plus précisément les produits impactés.

Post-it d'analyse QRQC

- En haut le QQQQCC et les causes du problème déterminées par l'analyse.
- Au milieu les mesures palliatives décidées pour protéger le client.
- En dessous le suivi des actions décidées et de leur efficacité.
- Les numéros de premier produit mauvais et premier produit bon, les dates sont autant d'éléments de la traçabilité.

Quoi ? Description du problème à traiter Liste des causes probables ou certaines les probables sont a valider sur le terrain 	Caractérisation du problème		Délai standard + 5j		+ 30j		
	Qui ? peut expliquer le problème car l'a constaté						
	Où ? a-t-on vu, peut on voir le problème?						
	Quand ? ____ / ____ / ____ , Premier produit mauvais						
	Comment ? Suite à tel évènement, demande, vérification						
	Combien ? Ampleur du problème						
Prise en compte par:							
Mesure Palliative : Premier produit bon 		Réactivité immédiate, ne pas produire mauvais		Date décision	Pilote	Délai	Solde
Mesure Corrective : Les actions prévues lors du rituel du (date décision) Si pas de résultat au rituel suivant le délai: nouvelles actions 							

Ce document est un exemple destiné à votre utilisation. Il peut être téléchargé en format Excel sur le blog : [Excellence Opérationnelle \(joelduflot-lean.fr\)](http://joelduflot-lean.fr), [Livres vulgarisation](#)

Les éléments qui vont suivre sont destinés à permettre d'aborder des sujets plus complexes et à montrer que le système décrit précédemment est bien en phase avec les attentes des normes internationales.

2.4 ISO 9000

Se dire qu'on va tenter la certification ISO inquiète en général. On imagine des procédures complexes et de grandes contraintes. Il y a des contraintes, mais rien de plus difficile que le système précédemment décrit.

Les avantages de se prévaloir de l'ISO sont clairs. D'abord on s'oblige à formaliser l'organisation, le fonctionnement et les objectifs de l'entreprise. Ensuite on engage une démarche d'amélioration notable de la satisfaction client. Enfin on valorise par la certification l'image de rigueur et de sérieux de l'entreprise.

L'ISO 9000 existe par la volonté des industriels d'avoir une certification externe de leurs partenaires (fournisseurs et clients) qui garantisse qu'ils disposent d'un système de production orienté vers la satisfaction du client. Ils évitent ainsi les audits croisés fort coûteux et assurent un langage et des pratiques communs.

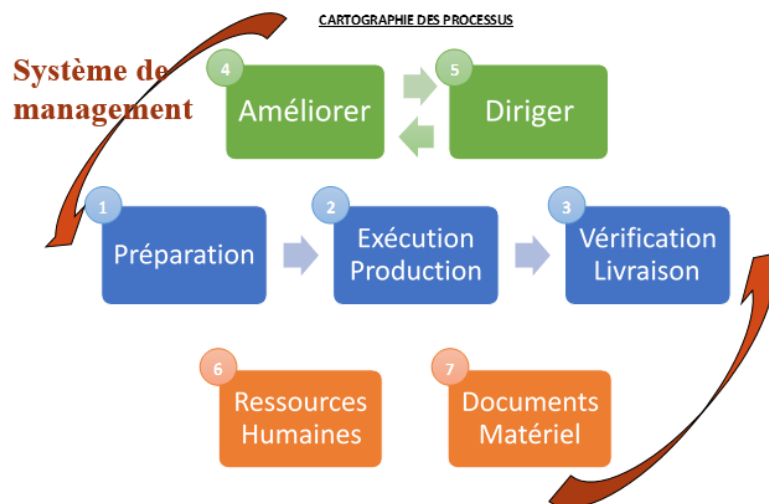
En synthèse, mais il faut lire la norme en détail avant de se lancer, la norme a des exigences simples :

- La Direction s'engage et participe au fonctionnement du système qualité.
- L'activité est organisée en processus portant chacun leurs propres objectifs.
- La qualité s'organise autour d'un Système de management de la qualité
- L'entreprise recherche l'amélioration continue

La norme ne fixe pas d'objectif, elle définit le processus qui conduira au résultat.

Ce qui n'a pas été décrit précédemment c'est *l'engagement de la direction*. Elle fixe les objectifs pour tous les départements de l'entreprise et suit périodiquement les résultats, tout comme on le fait pour les résultats qualité. Elle définit l'organisation, et en particulier la décomposition en processus, organisation qui est en général reprise dans un « Manuel qualité ».

La *décomposition en processus* permet d'avoir des entités plus facilement gérables et aux objectifs ciblés sur leur activité, facilitant ainsi l'appropriation de la démarche par tous. Une cartographie des processus classique ci-dessous.



Le système de management de la qualité et d'amélioration continue est celui décrit précédemment. Orienté vers la satisfaction du client, il touche tous les processus et s'appuie sur :

- Les standards qui décrivent précisément les processus.
- La formation des personnes et le suivi de la bonne application des standards.
- La mesure des résultats et l'animation visuelle en équipe.
- L'analyse des problèmes et la mise en œuvre de mesures palliatives et correctives pour améliorer en continu.

Si on applique le système qualité précédemment décrit à l'ensemble des processus concernés on est prêt à affronter les audits.

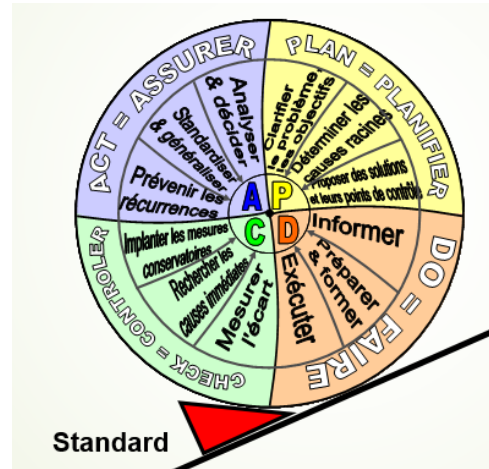
2.5 Roue de Deming ou PDCA

L'initiateur de cet outil du progrès est Edward Deming. Fameux dans le domaine de la qualité pour avoir expliqué et participé à la mise en œuvre de la démarche de qualité totale dans le Japon de l'après-guerre avec un succès retentissant.

- [PDCA](#) sigle qui signifie Plan, Do, Check, Act et dit donc tout de la marche à suivre.
- La roue est là pour rappeler la nécessaire itération, tour après tour on améliore le résultat.

La roue avance d'un tour en passant par le PDCA dont les actions sont détaillées dans les rayons.

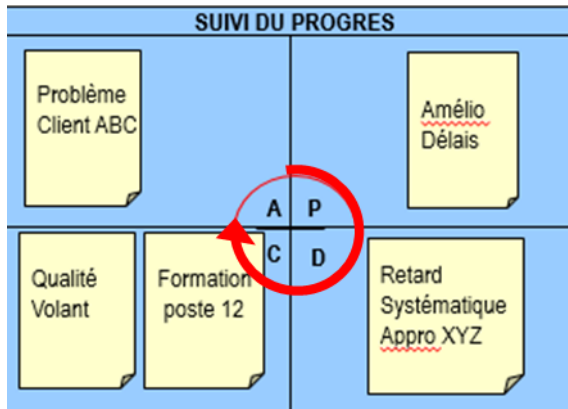
Elle progresse sur la pente. Le standard est là pour l'empêcher de revenir en arrière, il capitalise l'expérience.



Les étapes du PDCA sont bien sûr à suivre dans cet ordre, actions et résultats sont enregistrés pour servir de base au prochain tour.

- *Plan Etudier* : c'est la définition claire du problème, voire sa décomposition en problèmes plus maniables. Que veut-on améliorer avec quel objectif mesurable ? C'est aussi l'analyse des causes (5M et 5pourquoi) avant de proposer des solutions.
- *Do Faire* : C'est l'action, préparée avec les équipes en charge du processus à améliorer pour éviter les incompréhensions et les rejets.
- *Check Contrôler* : la mesure du résultat, sa comparaison à l'objectif du Plan et l'ajustement éventuel des actions lancées.
- *Act Enregistrement* : si les résultats sont bons, on enregistre les actions dans les standards pour assurer leur pérennité. Si l'objectif n'est pas entièrement atteint, on lance un deuxième tour de roue.

Un PDCA se gère, on ne le fait pas en 10mn... S'il est découpé en phases c'est pour cadrer le travail de l'équipe. On se concentre sur l'analyse qui est formalisée, ensuite seulement on agit et on n'oublie pas de mesurer le résultat et d'entériner les nouvelles pratiques.



Pour le suivi on utilise souvent un tableau découpé en 4 parties, le document d'analyse se déplaçant de phase en phase. Ici le « problème client ABC » est en dernière étape.

Le PDCA est à l'opposé du traitement intuitif d'un problème dans lequel on applique rapidement une palliative et puis on l'oublie. Satisfaisant par sa rapidité mais pas toujours par ses résultats. Intuition erronée et solution non pérenne sont légion.

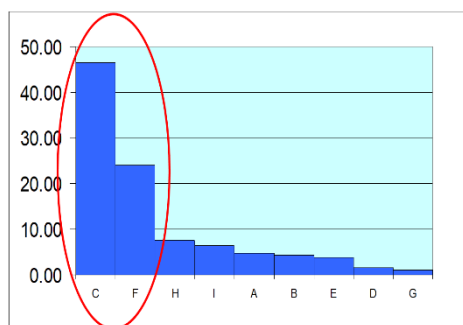
La rigueur, la lourdeur diront certains, du PDCA est la garantie d'un résultat durable.

2.6 Diagramme de Pareto

Du nom de l'ingénieur économiste italien qui l'a découvert, la loi de Pareto affirme que 20% des causes génèrent 80% des effets. Pour ce qui nous intéresse s'il y a 10 causes possibles, les 2 premières occasionnent 80% des défauts.

Le diagramme de Pareto est donc très utilisé pour prioriser les actions afin d'obtenir le maximum d'efficacité. Tout le secret consiste dans le choix du bon critère de classification des causes en trouvant des caractères communs à la masse de problèmes.

Données	Valeur	%
A	9	5%
B	8	4%
C	87	47%
D	3	2%
E	7	4%
F	45	24%
G	2	1%
H	14	7%
I	12	6%



Un Pareto classique : le tableau de chiffres est peu lisible. Le classement et le graphique le rendent plus clair.

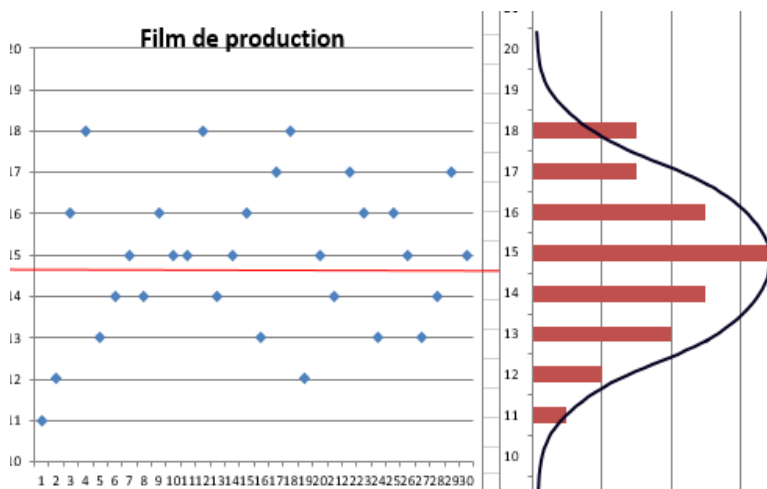
Les causes C et F provoquent 71% des problèmes, si on les traite les autres causes ne suivront plus la loi de Pareto car leur impact est très proche. Jusqu'à ce qu'un événement nouveau, ou un prélèvement plus important, n'en mette une ou deux en évidence.

2.7 Qualité et statistiques

Tout processus porte en lui une part de variabilité, celle-ci est accentuée par les évolutions de son environnement. Autant de raisons pour qu'un processus qui ne produit pas de défaut se mettent à en produire. L'analyse statistique des résultats d'un processus permet de cerner les risques de défaillance et d'adapter la surveillance.

La statistique est un sujet complexe que nous limiterons à l'analyse des *lois normales* (courbes de Gauss) avec les outils *moyenne* et *écart type*. Si tous les processus ne suivent pas cette loi, elle permet d'analyser 80% des sujets.

L'analyse porte sur des valeurs mesurées d'une caractéristique réalisée par le processus. Nous avons vu le film de production que porte la carte de surveillance, on peut tirer de celui-ci un *histogramme*.



Au lieu de garder les valeurs dans leur ordre d'apparition, on va les ranger par classe (11 à 12, 12 à 13, etc.) et les compter pour chaque classe.

La courbe obtenue montre la répartition des valeurs sur les différentes classes. Elle a souvent l'allure d'une *loi normale*. (En noir).

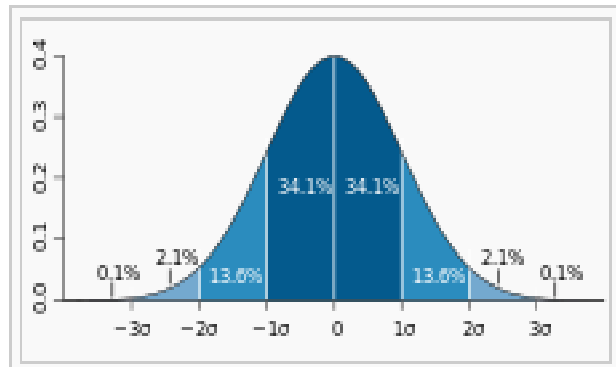
Pour analyser une telle courbe on utilise deux valeurs :

- La moyenne
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
- L'écart type (ou *sigma*)
$$\sigma_X := \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Rassurez-vous Excel le calcule pour vous...

La moyenne positionne la courbe, l'écart type donne sa « largeur » plus il est grand plus la dispersion des résultats est grande.

Une notion importante figurée ci-contre. Dans un intervalle de ± 3 sigmas on trouve 99,8% des valeurs. Dans ± 6 sigmas 99,9997%, autant dire toutes.



Cette photo des résultats du processus étant obtenue il va falloir déterminer si elle est compatible avec le résultat attendu, c'est l'étude de capabilité.

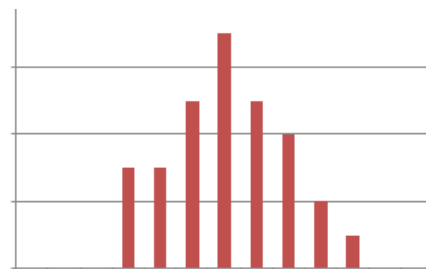
2.7.1 Capabilité des processus

La capabilité d'un processus s'entend toujours par rapport à un résultat attendu, pas en absolu. La capabilité représente l'aptitude d'un processus ou d'un moyen à fabriquer des produits conformes aux spécifications (nominal et intervalle de tolérance).

On parle ici de résultats mesurables. A partir d'un certain nombre de mesures (30 souvent) on déduit les caractéristiques de la population globale et on compare à la tolérance admise.

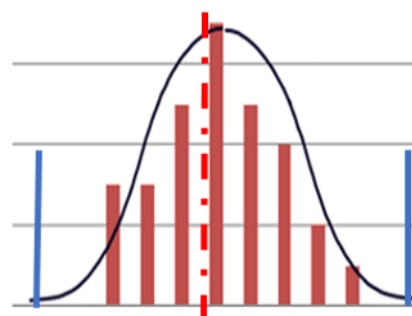
En images : c'est plus parlant

L'histogramme des mesures brut. Il ne permet pas de statuer car il est forcément incomplet par rapport à la population totale.

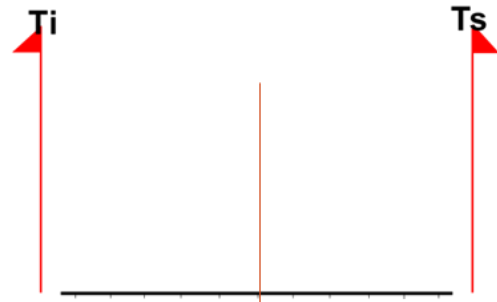


Le calcul de la **moyenne m** et de **l'écart type s** permet de déterminer la courbe de Gauss complète, ce qui nous intéresse est la zone entre ± 3 sigmas.

On voit bien que la dispersion apparente des résultats (barres) est beaucoup plus faible que la dispersion théorique (entre les 2 barres bleues).



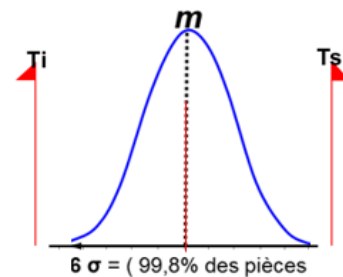
La comparaison se fait par rapport à l'**intervalle de tolérance** (Ts tolérance Supérieure, Ti tolérance Inférieure et au milieu le nominal).



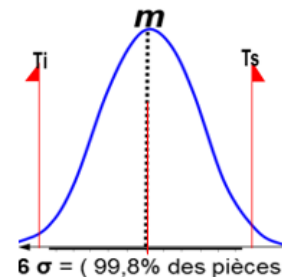
Selon la position relative des résultats du processus et de l'intervalle de tolérance on pourra statuer sur les mesures à prendre.

D'abord sous forme graphique.

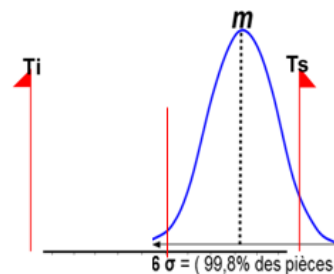
Les résultats sont centrés sur le nominal et la zone des 3 sigmas est dans l'intervalle de tolérance. Le processus est capable, il y a moins de 0,2% des résultats hors de la tolérance.



Les résultats sont centrés mais la zone des 3 sigmas déborde de l'IT : processus trop dispersé, le nombre de défauts est de quelques %.



La faible dispersion du processus serait compatible avec l'IT, mais il est mal centré et sort de la tolérance supérieure.



Par le calcul : plus précis

On utilise des coefficients pour caractériser la capacité sans avoir besoin de recourir aux graphiques.

$CAP = (TS-TI)/6*s$: il compare l'intervalle de tolérance à l'étendue des résultats. S'il est supérieur à 1 c'est que la dispersion est plus faible que la tolérance.

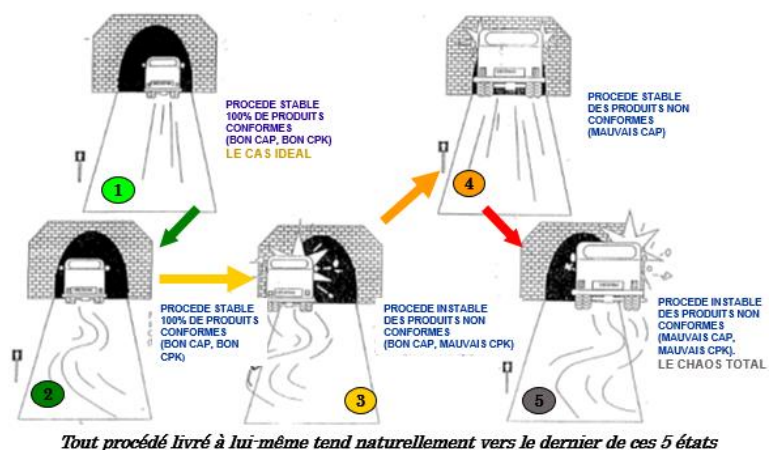
$CPK = \text{Mini} ((m-TI)/3s ; (TS-m)/3s)$: il compare la distance mini de la moyenne à une borne de tolérance à la demi-dispersion. S'il est supérieur à 1, c'est que malgré le décentrage (on prend la distance mini), la dispersion reste compatible avec la tolérance

Un processus est réputé capable si : $CAP > 1,33$ et $CPK > 1,1$

Notas :

- Les chiffres après la virgule sont la marge d'erreur que l'on se donne.
- On peut remplacer dans les formules 3s par 4,5, ou 6. Le critère est encore plus sévère, mais on atteint des taux de défauts très faibles : 0,0003%, soit 3 par million, à + ou - 6 sigmas, ($CAP = (TS-TI)/12*s$).

Même capable un processus doit être surveillé, abandonné à lui-même il ne peut que dériver vers le chaos.

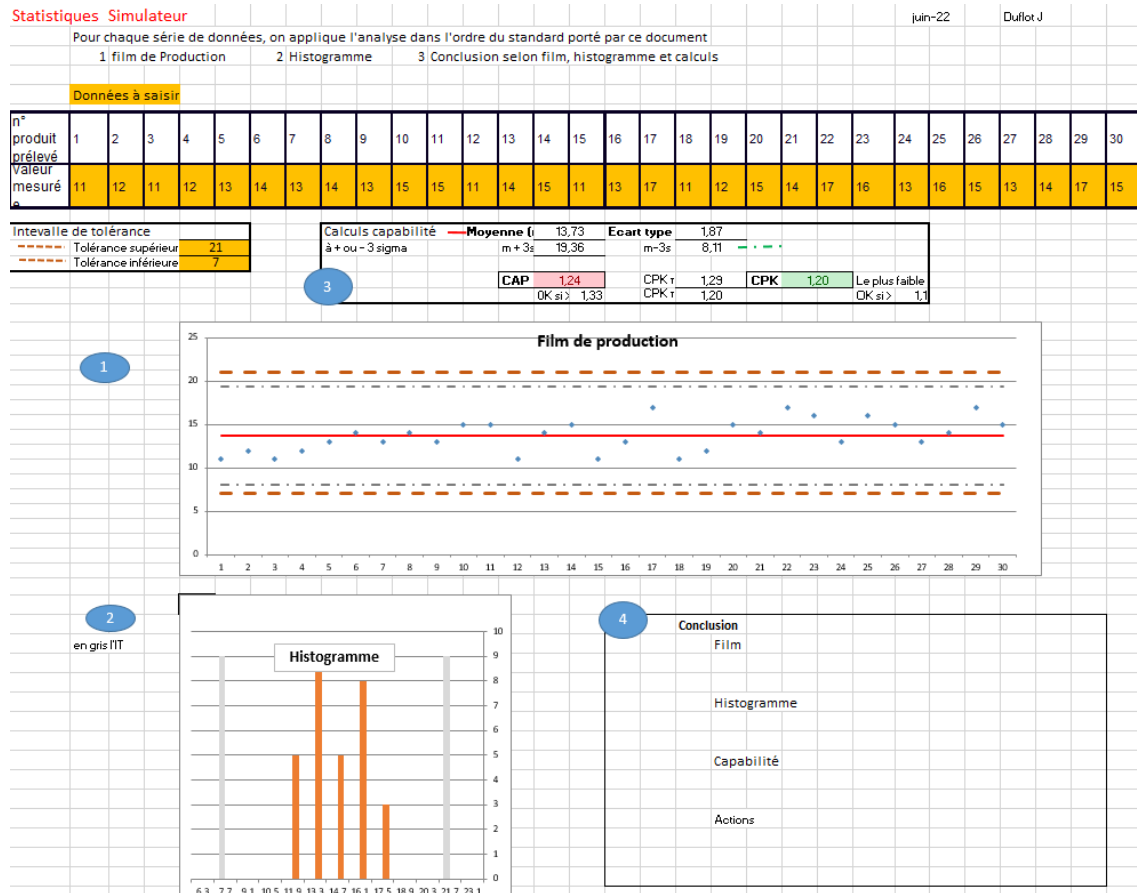


Fichier Excel d'analyse de capacité

Il existe de nombreux logiciels de calcul de capacité qui intègrent toutes les subtilités du problème.

Pour commencer à se familiariser on peut travailler avec un simple fichier Excel comme celui-ci.

Il suffit de saisir des valeurs et les tolérances. En jouant sur les tolérances on voit varier la représentation graphique et le résultat CAP et CPK de la capacité.



Les étapes de l'analyse :

- 1 Observer le *film de production*, dans certains cas c'est suffisant pour se rendre compte que le processus n'est pas capable, ça ne l'est pas pour le déclarer capable.
- 2 Observer l'*histogramme* et positionner nominal et intervalle de tolérance. Là aussi il arrive que le résultat soit évident.
- 3 Voir le calcul *CAP et CPK* et statuer sur la capabilité : Cap > 1,33 et CPK > 1,1
- 4 Conclure et décider des *actions* qui rendront le processus capable

Les actions possibles :

- La plus simple : le recentrage, il suffit souvent de faire un réglage, de modifier un paramètre
- Plus complexe : réduire la dispersion. On ira quelquefois jusqu'à changer de processus.
- Très risqué mais simplissime, si les exigences du client le permettent : changer l'intervalle de tolérance.

Ce document est un exemple destiné à votre utilisation. Il peut être téléchargé en format Excel sur le blog : [Excellence Opérationnelle \(joelduflot-lean.fr\)](http://joelduflot-lean.fr), [Livres vulgarisation](#)

2.7.2 Contrôle des composants

La qualité des composants est la première étape de la qualité du produit. Les fournisseurs livrent bien sûr des produits conformes, en fonction de leur maîtrise du système qualité c'est plus ou moins aléatoire.

Le contrôle systématique étant coûteux et redondant par rapport à celui du fournisseur, il faut déterminer une politique de contrôle basée sur les risques courus et se donner les outils pour l'appliquer.

Composant nouveau : la première livraison doit être accompagnée du rapport de contrôle complet, que l'on pourra vérifier. Il servira pour l'analyse de problèmes éventuels sur le produit fini. On peut avantageusement conserver un des composants comme référence pour les livraisons futures. Certains secteurs sensibles, comme l'aéronautique, demandent systématiquement le rapport de contrôle à chaque livraison.

Composant en série modifié : même démarche sur la partie modifiée.

Composant en série : rien ne justifie un contrôle systématique, on contrôlera donc

- Des livraisons prises au hasard comme garantie de bonne continuité.
- Les livraisons des fournisseurs qui ont eu récemment des problèmes.

Au premier défaut détecté, on implique le fournisseur dans le tri et l'analyse. S'il n'est pas convaincant dans l'éradication du défaut (on lui demande son QRQC !), on demande la mise en place d'un mur qualité. Le **mur qualité** est un contrôle supplémentaire avant livraison qui durera tant que le processus fournisseur n'aura pas été corrigé.

Acceptation par lot des produits.

Cette dernière était à la mode du temps de la production de masse des années 60. Basée sur la statistique, elle est moins coûteuse mais elle suppose d'accepter un lot avec un nombre acceptable de défauts. *C'est incompatible avec le 0 défaut, ce n'est plus utilisé pour les produits complexes.* Exemple : On prélève 90 pièces sur un lot de 1000, le lot est jugé conforme si on ne trouve que 2 pièces défectueuses, Le client accepte donc au moins 1% de pièces défectueuses.

Aujourd'hui l'acceptation par lot n'est utilisée que pour s'assurer de la conformité à une norme. Il s'agit de mesurer une caractéristique que tous les éléments du lot ont en commun.

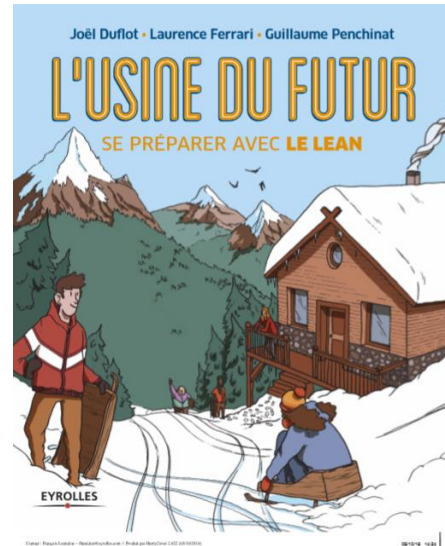
Exemples :

- La teneur d'un composant d'un liquide en flacon. Celle-ci provient d'un mélange dont tous les flacons sont issus.
- Le volume contenu dans les flacons, sachant qu'ils sont tous remplis par le même processus.
- La pollution ou la bactériologie des flacons issus d'une même cuve de production.

On prélève quelques produits au hasard, si la valeur mesurée de ces produits est conforme (centrée et pas dispersée, sous le seuil d'alerte) le lot entier est déclaré bon, ce qui est vrai si on a un processus maîtrisé et donc souvent bien surveillé.

Bibliographie et liens

[Les principes](#) sont expliqués dans [le blog](#). Il comprend des **présentations PowerPoint** pour la formation aux divers outils et le **fichier Excel des annexes** (VRS, Post-it, Statistiques).



Et à travers [une BD](#)

Biblio

Michael Ballé [Jidoka Le 2ème pilier](#)

Florence Gillet-Goinard : La boîte à outils de la qualité (Dunod)

En vidéo :

[La qualité au poste](#)

[Qualité et image de marque](#)

[Satisfaction client et business](#)

Animation, contrôle

[L'amélioration continue](#)

[L'animation visuelle en pratique](#)

Outils du poste

[Andon en quelques secondes](#)

[Standard et Amélioration](#)

[Surveillance](#) ou [MSP](#)

[Poka-yoké](#)