

La démarche 6 Sigma, Phase de Mesure (Méthode de la mesure des DPMO)

Résumé

La mise en place de la démarche 6 Sigma s'effectue généralement en cinq étapes principales qui sont regroupées sous les initiales DMAIC, ce qui signifie :

- *D pour DEFINIR, ce qui conduit à identifier le processus qui va faire l'objet de l'étude, les fournisseurs, les acteurs, les exigences et dessiner la cartographie complète*
- *M pour MESURER, ce qui consiste à identifier les variables d'entrée et de sortie des activités du processus, les moyens de mesure et calculer le Sigma actuel*
- *A pour ANALYSER, ce qui conduit à identifier les variables influentes, à tester par les méthodes statistiques, celles qui indépendamment ou conjuguées sont des données critiques pour le client (les CTQ)*
- *I pour INNOVER/AMELIORER, c'est à dire mettre en oeuvre les solutions pratiques déduites de l'analyse statistique*
- *C pour CONTROLER, c'est vérifier en calculant le nouveau Sigma que les résultats sont conformes aux prévisions et s'assurer que le résultat sera maintenu dans le temps*

La seconde phase Mesure est décrite dans cet article.

1 Préalables

1.1 Pourquoi mesurer ?

« *“J'aime dire que lorsque vous mesurez ce que vous avancez et donc exprimez votre idée de manière chiffrée, vous avez déjà fait un pas dans la connaissance”* » propos de Lord Kelvin.

Nous pourrions rajouter « *qu'on ne progresse que sur ce qui est mesuré* », expérience personnellement vécue dans l'industrie automobile ou l'intégration des technologies ne permet pas de raisonner sans mesures précises de données techniques et physiques et en particulier en maintenance ou le retour d'expérience est incontestablement la seule valeur ajoutée au progrès à condition que la qualité des données soit prise en compte.

La démarche 6 Sigma apporte une dimension indéniable sur ce sujet par la focalisation sur l'explication des comportements de processus par les chiffres et leur exploitation statistique. On constate dans un grand nombre d'entreprises une faiblesse dans la culture mesure, donc des moyens de mesures inadaptés, mais également une abondance de relevés dont on ne sait que faire et se retrouvant dans des fichiers Excel et des tableaux de bord inexploités, car le processus d'analyse est incomplet.

La mesure coûte, mais l'exploitation rapporte, à condition de savoir comment faire les calculs et utiliser les bons outils, d'où l'importance de la culture statistique.

1.2 Quoi mesurer

La mesure n'est crédible, que si les éléments pris en compte dans le calcul ont été identifiés pour participer à un résultat. On trouve trop souvent, et ce dans de nombreux domaines, la situation d'enregistrer des données, sans se soucier de leur exploitation, des résultats attendus et de leur exploitation opérationnelle.

Les zones à mesurer sont dans trois domaines, complètement compatibles avec la démarche par processus :

- Celle venant des entrées (essentiellement des fournisseurs)
- Celles étant produites par la valeur ajoutée du processus intéressé
- Celles constatées par le client du processus

Le tableau suivant en fait une synthèse.



CONSULTANTS

Mesure des entrées	Mesure de l'efficacité du processus	Mesure de la sortie
Variables d'entrée (Xi) provenant des fournisseurs identifiées comme VIS et pouvant influencer le résultat final	Indicateur d'efficacité du processus : Délai Durée Coût Qualité	Etat de sortie (le Y) caractérisant la satisfaction du client interne ou externe et identifiées par les VOS

Les données sont de plusieurs natures, essentiellement catégorisées en données discrètes et données continues.

- Les données discrètes sont du type : oui/non, bon/mauvais, machine1/machine2, équipe1/équipe2, opérateur 1/opérateur 2,...
- Les données continues sont caractérisées par des valeurs numériques qui se suivent et sur lesquelles des calculs peuvent être effectués (prise en compte de l'amplitude des résultats, regroupement en zones de distribution de fréquence, calcul des moyennes, ..)

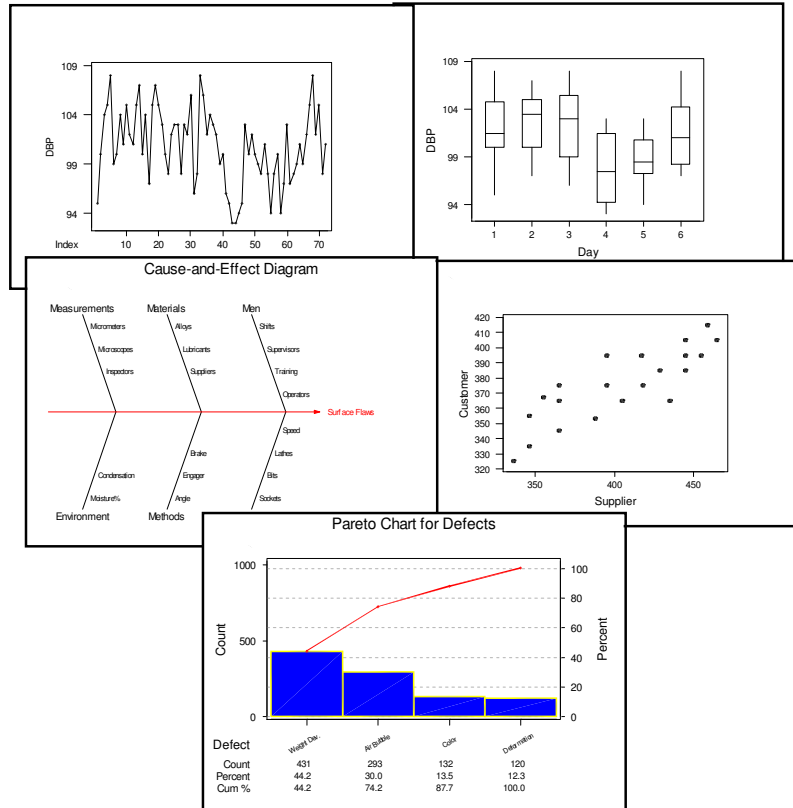
Avec les données continues il est judicieux d'en faire l'exploitation suivante :

- Calcul de l'amplitude (différence entre les valeurs maxi et mini et enregistrées)
- Définitions de zones caractéristiques (on divise l'amplitude par 5 et distribue les enregistrements par zones)

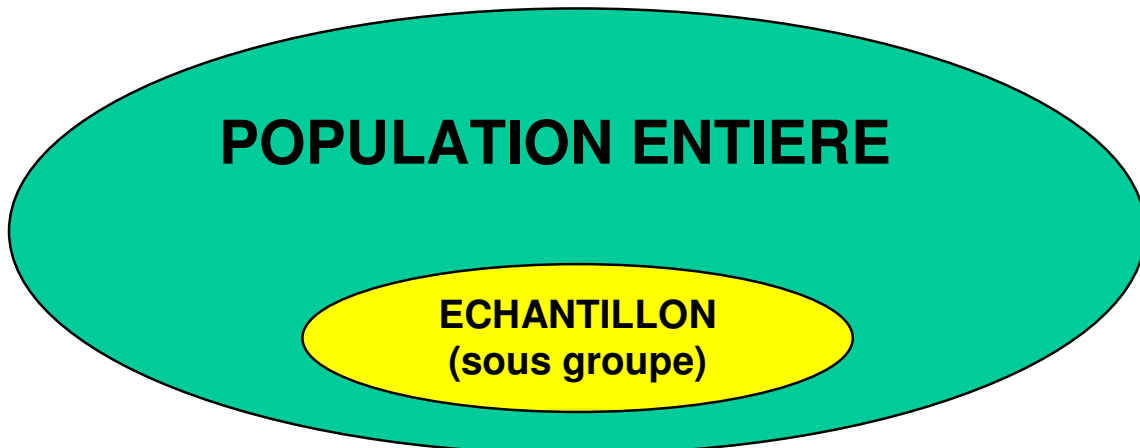
A partir de cette catégorisation, on peut faire des présentations graphiques de distribution ou des présentations hiérarchisées de toutes sortes comme présentées ci-après :



CONSULTANTS



A cette étape, une question peut se poser, est-ce nécessaire de tout mesurer, n'y a t'il pas une possibilité de travailler sur un échantillon caractéristique d'une population ? Effectivement les outils statistiques le permettent à condition de bien choisir la taille de l'échantillon (même problématique que les enquêtes d'opinion ou les parts de marchés à la télévision). Cela pose le problème de la taille de l'échantillon et la méthodologie de sélection.



Certaines précautions sont cependant nécessaires :

- Vérifier que l'échantillon porte sur tout le périmètre considéré



CONSULTANTS

- Vérifier qu'il porte sur toute la période d'enregistrement (calendaire)
- Faire attention à ne pas prendre en compte des informations dans des périodes anormales (hors de l'activité moyenne de fonctionnement ou d'exploitation)

La taille d'un échantillon de données continue se calcule à partir des données suivantes :

- La plage de variabilité des données
- L'amplitude souhaitée

Pour les données discrètes, il faut également prendre en compte le taux de défaut.

2 Caractérisation des informations nécessaires

Pour pouvoir calculer le Sigma d'un processus, il est nécessaire d'obtenir un certain nombre d'informations fondamentales, car il n'est pas suffisant d'enregistrer des défauts, il faut savoir sur quelles activités ces défauts sont identifiés connus et enregistrés.

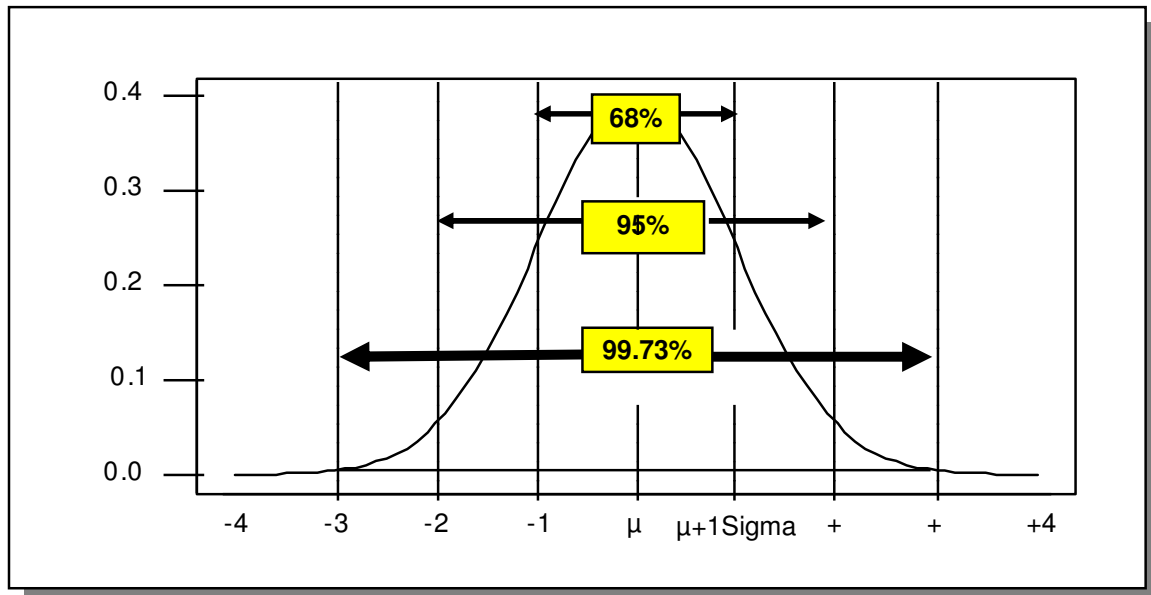
La théorie de 6 Sigma repose sur le principe de variabilité, parce que tout ce qui existe varie dans le temps, qu'il soit de nature statique ou dynamique. La représentation des mesures se présente sous la forme d'une courbe de Gauss pouvant être exploitée en nombre d'écarts type selon la représentation suivante :



CONSULTANTS

Distribution normale et aires de probabilité

L'aire sous la courbe permet d'évaluer les chances sur 100 de fabriquer des pièces dans les spécifications



Quelques remarques sur la distribution :

- La courbe représente globalement tout ce qui est mesuré, même si des résultats tendent à se positionner aux limites inférieures ou supérieures
- La distribution est généralement symétrique, mais il peut exister des distributions spécifiques (voir ci-après)
- Il est important de prendre en compte les positions respectives de la moyenne et de la médiane
- La courbe se divise en segments correspondant à l'écart type. On utilise souvent le nombre Z qui est le nombre d'écarts type entre la moyenne et les limites extérieures.

Les lois empiriques de l'écart type sont les suivantes :

Loi 1

- environ de **60 à 75%** des valeurs sont comprises entre une distance de **un** écart-type de chaque côté de la moyenne.

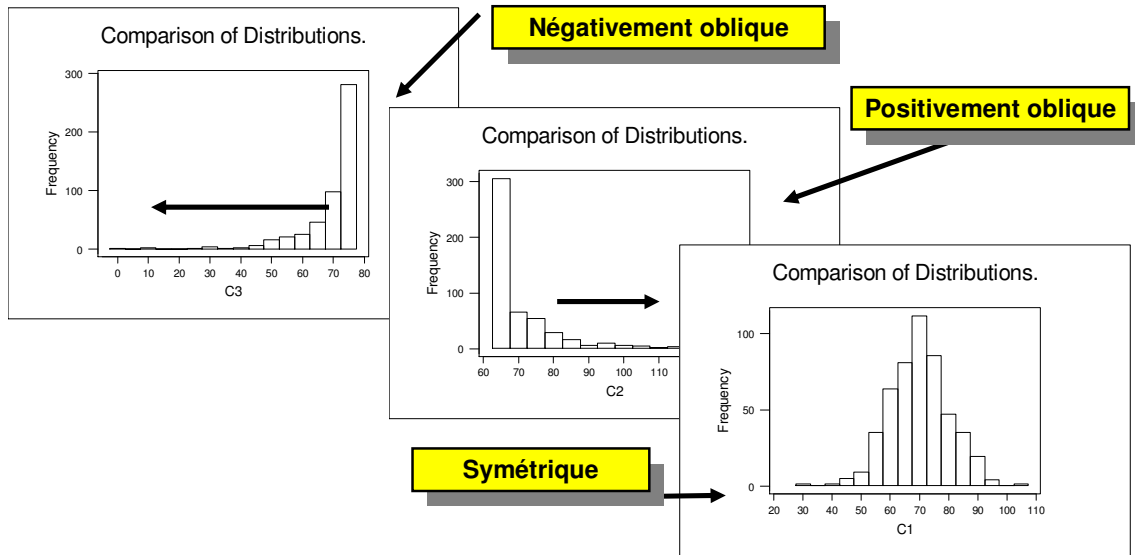
Loi 2

- de même **90 à 98%** des valeurs sont comprises entre une distance de **deux** écarts types de chaque côté de la moyenne.

Loi 3

- et **99 à 100%** des valeurs sont comprises entre une distance de **trois** écarts types de chaque côté de la moyenne.

Il existe des présentations de toutes sortes où la distribution n'est pas toujours centrée mais décalée, ce qui entraîne les calculs de capacité (Cp et Cpk)



3 Le calcul du Sigma

Il existe plusieurs approches du calcul du Sigma de l'existant, le DPMO (Défauts Par Millions d'Opportunités) et le DPU (Défauts Par Unités)

Le DPMU est souvent appelé méthode discrète, il nécessite la présence des données ou descriptions suivantes :

- *L'Unité*, qui est la caractérisation des activités fondamentales
- La liste des défauts potentiels (*Opportunités* non apparues mais potentielles)
- Le nombre de *Défauts*, ce qui est considéré comme anormal par rapport aux exigences de sortie du processus (autrement dit les non-conformités)

Le calcul s'effectue de la manière suivante :

$$\frac{\text{Nb de } \textit{Défauts}}{\text{Nb d' } \textit{Opportunités} \times \text{Nb d' } \textit{Unités}} \times 10^6$$

A partir d'un tableau de correspondance paru dans la revue, il est possible de calculer le Sigma du processus.



CONSULTANTS

(Distribution décentrée de $\pm 1.5\sigma$)

σ	DPMO	RTY
2	308 537	69.1 %
3	66 807	93.3 %
4	6 210	99.4 %
5	233	99.97 %
6	3.4	99.99966 %

<i>Aptitude du procédé</i>	<i>Défauts par Million d 'Opportunités</i>	<i>Rendement Global</i>
----------------------------	--	-------------------------

Bibliographie : 6 Sigma Academy, Séminaires Jean-Paul Souris

SOURIS Jean-Paul
Consultant & Master Black Belt
S.CONSULTANTS
5, rue des genêts
78113 ADAINVILLE
Tél : + 33 1 34 87 03 73
Fax : + 33 1 34 87 05 17
GSM : 00 33 6 80 30 56 43
contact@jpsconsultants.com
www.jpsconsultants.com