

## ANALYSE D'OUVRAGE

---

Marion CALLEWAERT et Paul COLLAS

A propos du livre :

**METTRE EN ŒUVRE LE SIX SIGMA \***

de Caroline Fréchet

L'atout premier du livre *Mettre en œuvre le Six Sigma* de Caroline Fréchet est sa structure. L'auteur y décrit soigneusement la mise en œuvre de la méthode Six Sigma en mettant en correspondance les différentes étapes de la théorie sur un exemple réel. Ce choix conduit à un livre très pédagogique car cette structure permet non seulement de faciliter la compréhension de la théorie mais aussi de soulever les problèmes fréquemment rencontrés et d'en donner des solutions. La gestion de projet s'articule autour de la méthode directrice DMAIC : Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler.

Pour bien comprendre la logique d'un projet Six Sigma, il nous apparaît, à nous aussi, bien plus efficace de vous résumer la logique de l'exemple de Caroline Fréchet. Suivons ensemble les différentes étapes d'un projet que nombre d'industriels pourraient rencontrer: la non-qualité des emballages à l'arrivée chez le client.

Un dirigeant d'une entreprise qui fabrique des cartouches d'encre a constaté une baisse du chiffre d'affaire due à des retours de produits avec des emballages défectueux. Cela corrobore d'autres indices de l'entreprise comme les résultats de la dernière enquête clientèle ou les résultats financiers en baisse sans explication identifiée.

---

\* Editions d'Organisation, juillet 2005.

Justifier la situation n'est pas chose facile étant donné qu'elle dépend souvent de plusieurs paramètres. Le produit est-il endommagé une fois dans les rayons, durant le transport ou bien lors de la fabrication?

Un des piliers de la démarche 6 sigma est sa composante financière. Un tel projet ne peut avoir lieu s'il n'y a pas d'enjeux financiers à la clé. Plus important encore, cet axe est central dans la démarche et non un objectif annexe.

Dans notre exemple, quels sont les impacts d'une non-qualité des emballages? Reprise des produits problématiques, pénalités en cas de rupture, remplacement des emballages, gaspillage de temps, baisse de l'image de marque et perte de confiance de la clientèle.

Pour chacun de ces éléments, il faut ensuite essayer de chiffrer son coût annuel. On aboutit ainsi à une approximation du coût global de la non-qualité des emballages et donc au gain financier envisageable si l'on trouve des réponses à ce problème.

Notons que l'effort financier d'un tel projet devrait être amorti sur un ou deux ans. (Il comprend les honoraires des consultants, l'utilisation de l'équipe projet et le coût d'implantation des solutions).

En cas de diminution de la charge de travail, il est de la responsabilité de la direction de veiller à la bonne migration des ressources humaines (sinon il existe un risque de ne pas atteindre le gain escompté et de discréditer la méthode).

Pour définir le cadre d'un projet Six Sigma, il faut préparer un certain nombre de documents qui serviront de base et de fils conducteurs à la démarche.

Charte du projet: Elle fait la synthèse du projet, fixe les objectifs et les enjeux financiers, définit les acteurs et surtout établit la planification des différentes phases (dates clés).

SIPOC (Suppliers, Input, Process, Outputs, Customers): C'est une cartographie du processus que subit le produit. Elle permet de faire apparaître simultanément les flux de matières et les flux d'information. Dans notre cas, le SIPOC détermine les différentes étapes de réalisation de l'emballage.

L'équipe projet sous la direction du black belt doit déterminer les attentes du consommateur vis-à-vis de leur produit. Cette réflexion aboutit à un diagramme d'Ishikawa ou "arbre des besoins clients".

Quels sont les besoins d'un client vis-à-vis d'un emballage ?

Efficacité de sa fonction principale: système d'ouverture et de fermeture efficace, la résistance de l'emballage, la conservation des produits contenus, la matière des emballages, leur taille, leur aspect, leur sécurité.

A ce stade, le champ des variables à étudier n'a pas été réduit; au contraire il a plutôt été élargi à travers les réflexions sur le SIPOC et les besoins clients. Par contre, les objectifs et la planification sont maintenant définis.

Cette étape a pour objectif l'évaluation concrète de la performance des processus.

A première vue, notre SIPOC comprend 5 étapes : l'emballage, le stockage, la livraison, le stockage et la mise en rayon. Ici, les deux dernières étapes ne doivent pas être prises en compte car elles sont effectuées par le client.

Avant de passer à l'étape suivante, il est intéressant de confronter le travail du groupe à la mise en réalité du terrain. Dans notre exemple, on remarque que les étapes de notre SIPOC sont incomplètes. Il faut aussi prendre en compte le processus de retour des emballages défectueux pour leur réparation ou leur remplacement.

Les éléments oubliés lors des premières descriptions de processus sont souvent ceux qui causent le plus de problèmes dans les entreprises. Ils sont tellement présents que personne ne s'en étonne.

C'est toujours le processus tel qu'il est qui doit être décrit à l'étape de mesure et non tel qu'on le perçoit ou qu'on souhaiterait qu'il soit.

La préparation de la collecte des données est une étape qui coûte souvent cher et doit donc être préparée rigoureusement. La collecte des données doit permettre de trouver un lien entre les X (variables explicatives : entrées du processus) et les Y (variable à expliquer : sorties ou réponses du processus aux sollicitations des X).

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Dans une première approche, les emballages peuvent être perçus en bon ou mauvais état. Question: Comment mesurer cet état? Prendre en compte le nombre d'emballages abîmés, le nombre de coins et d'angles abîmés, le nombre de bosses, de trous?

Il faut alors prendre une décision entre quantités de données collectées et pertinence des informations. Ensuite, il faut valider la méthode par l'outil de "répétabilité et reproductibilité". Cet outil permet de répondre aux problèmes du type: pour un même emballage, les évaluateurs fournissent-ils le même nombre de coins abîmés? Et un évaluateur donnera-t-il deux fois la

même note à un même emballage? C'est-à-dire qu'on pose la question de la "fiabilité" des données obtenues. Il faut donc mettre en place des standards de mesure (caractéristiques d'un emballage abimé) et des conditions de mesure (éclairage du poste de travail) pour homogénéiser les mesures.

Cette étape est la plus approfondie du processus. Elle a pour but la recherche des causes potentielles de défaillance d'un processus et ainsi, le ciblage des problèmes les plus importants. Remarquons qu'en principe, la phase de mesure devrait être terminée avant la phase d'analyse. Les phases d'un projet Six Sigma doivent être bien distinctes.

La méthode de recherche des causes est souvent celle de l'AMDEC (Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leurs Criticités). Cette méthode permet d'établir la liste des causes X ayant un impact sur la demande des clients et de les hiérarchiser. Le bilan de l'AMDEC est un tableau qui décrit pour chaque étape du processus: les défauts possibles, leurs causes, leur mode de détection ainsi que leur degré de priorité.

Tous les paramètres établis lors de la mesure vont être examinés seuls, dans un premier temps, puis en liaison les uns avec les autres (mesure du degré de corrélation des variables explicatives).

De l'étape de mesure, il ressort assez clairement que les problèmes rencontrés varient en fonction du type d'emballage. Cela signifie qu'il faut approfondir l'examen en réalisant une étude par modèle d'emballage et rechercher des relations entre les paramètres.

A l'aide du logiciel de statistique MINITAB, on établit, pour l'emballage 1, le lien entre les paramètres d'entrée et la taille de lot. Ces résultats permettent d'établir que le nombre d'emballages défectueux semble corrélé à la présence de chutes et au travail de certains opérateurs.

Attention! A cette étape, il serait très prématuré de prendre des mesures correctives qui ne seraient en réalité pas judicieuses. On établit au contraire un plan d'expérience pour clarifier l'influence des différents paramètres.

Ici, les paramètres étudiés sont : le nombre d'emballage abimés en entrée, l'opérateur, la présence de chutes, le nombre d'emballages recyclés. De nouveau, il est important de ne pas prendre de mesures correctives à la suite de l'étude de l'emballage. Il faut attendre la fin complète de l'étape d'analyse.

A la fin de cette phase 3, on a déterminé les paramètres qui avaient un impact sur la non-qualité des emballages ainsi que leur criticité. Mais on a aussi déterminé que l'influence des paramètres était variable en fonction du type d'emballage.

Connaître les causes d'un dysfonctionnement ne permet malheureusement pas toujours de préciser le processus. L'étape 4 permet de trouver les solutions qui permettront de diminuer l'apparition des causes de problèmes identifiées à l'étape précédente.

Le premier travail à effectuer est la « génération d'idées ». L'équipe projet doit générer des idées innovantes pour améliorer les paramètres de plus grande criticité. Un brainstorming peut permettre cette génération.

Une technique pour effectuer ce premier travail est la technique de l'inversion. Elle consiste à demander aux opérateurs comment être certain de ne pas résoudre le problème. On trouve alors des solutions au problème souhaité en les « inversant ». Cette méthode est bien plus efficace que lorsqu'on pose la question dans le sens direct.

Dans notre cas, on détermine des actions sur la zone de stockage, des actions à mener auprès du fournisseur, un meilleur partage des compétences (entre les opérateurs) et l'utilisation de différents Poka Yoke (astuces anti-erreurs).

A ce stade, il est alors nécessaire de hiérarchiser l'importance de ces solutions. Pour cela, on utilise un outil simple, une matrice de pondération. Cette matrice prend en compte: la facilité de mise en œuvre, le faible coût et l'augmentation du rendement du processus. En fonction de ces résultats, on définit alors des pilotes et on observe les premières conséquences.

Cette dernière étape permet la maîtrise du processus. Cela signifie le passage de la phase de test à un régime permanent. Il faudra ainsi:

- Valider les solutions à implémenter définitivement
- Mettre à jour les documents de standardisation
- Vérifier la satisfaction client
- Juger les améliorations en comparant l'état initial à l'état final

Il est important de vérifier que les méthodes correctives ont été intégrées par les équipes afin de ne pas voir le résultat de la méthode se dégrader une fois le projet terminé. Une vérification d'un retour de la clientèle perdue pourra être réalisée un an après la fin du projet par exemple, afin de mesurer l'impact à long terme.

L'atout majeur de l'ouvrage de Caroline Fréchet est son accessibilité à un public non initié à la méthode du Six Sigma. La méthode utilise de nombreux outils bien connus par les professionnels de l'industrie (AMDEC, Ishikawa, DMAIC, cartographie des flux, SIPOC) et chacun d'entre eux est expliqué et illustré par l'exemple. Le lecteur amateur ne perd donc pas le

fil de l'explication. En contrepartie de cette accessibilité, un lecteur déjà initié à la gestion de production aura une impression de « déjà vu » donc moins enrichissante. Nous orientons donc vers cet ouvrage les lecteurs débutants en méthode Six Sigma.

La partie technique de la méthode Six Sigma est l'analyse statistique. Pour cette partie, l'ouvrage s'appuie intégralement sur l'utilisation du logiciel d'étude statistique MINITAB. Combien de variables explicatives doit-on étudier ? Quels sont leurs degrés de corrélation ? Les courbes sont données par le logiciel sans qu'on sache quelles hypothèses ont préalablement été faites. Ce n'est pas une erreur, l'auteur a volontairement simplifié l'aspect statistique pour servir l'accessibilité. Cependant le lecteur perd en compréhension globale des processus et surtout en autonomie. On ne comprend pas d'où viennent certaines courbes et on ne se sent pas capable de les interpréter justement a posteriori ou dans un contexte légèrement différent (de non normalité des données par exemple). Une annexe contenant les principes et conditions de base ainsi que quelques formules aurait été la bienvenue afin de satisfaire le lecteur rigoureux. L'ouvrage n'est donc pas autoportant, il doit être accompagné d'un manuel d'étude statistique, mais aussi de manuels abordant d'autres aspects négligés tels que les cartes de contrôle ou les plans d'expérience.

Concernant le choix de l'exemple, on n'apprécie guère que l'auteur n'ait pas choisi l'exemple classique de la fabrication de la pièce mécanique de longueur  $L + \Delta l$  où  $\Delta l = 6\sigma$ . Néanmoins, le lien avec le nom de la méthode n'est pas évident. A quel moment la mesure de l'écart type atteint-elle ou non un écart type  $6\sigma$  ? Et à quoi appliquer ce  $6\sigma$  : à la satisfaction client, au gain financier ou au nombre de boîtes abimées ? Ce n'est pas précisé. Le résultat du projet d'amélioration est donné positif mais la mesure reste relativement imprécise. Un tableau de correspondance est donné sans explication complémentaire.

Enfin, on apprécie l'étude d'un même exemple du début à la fin de la présentation de la méthode. Cela donne un fil conducteur pédagogique à la lecture. Le lecteur gagne en compétence et serait capable de reproduire la méthode dans un cadre équivalent, c'est-à-dire dans un contexte de logistique de flux internes à la production. Mais un industriel peut rencontrer des problèmes bien différents, il aurait été intéressant de compléter cette vision unidirectionnelle par d'autres exemples ponctuels capables d'élargir la vision du lecteur à d'autres problèmes. La lecture de l'ouvrage *Mettre en œuvre le Six Sigma* est donc fortement recommandée, mais nous conseillons aussi de chercher dans la littérature d'autres ouvrages de mise en œuvre illustrés par des problèmes transverses.