

LEAN SIX SIGMA CHEZ HEXCEL INTERVIEW DE LUCIEN FIORE, BLACK BELT

Marion CALLEWAERT et Claire GOMART*

1. Présentation générale

1.1 *Hexcel*

Hexcel Corporation, société américaine fondée en 1946, est le fabricant leader des matériaux composites avancés. Son activité consiste en le développement, la fabrication et la commercialisation de composites haute-performance, comprenant les fibres de carbone, les renforts, les pré-imprégnés, les structures, les matrices, les adhésifs et les structures composites, destinés à être utilisés dans l'aéronautique commerciale (50%), l'espace et la défense, l'énergie éolienne (25%) et les applications industrielles (25%). Hexcel compte 4 500 salariés, répartis entre l'Europe et les Etats-Unis. Son chiffre d'affaire s'élève à 1,4 milliards de dollars.

1.1.1 L'aéronautique

Hexcel est un leader mondial dans le domaine de la fibre de carbone et des matériaux composites destinés aux avions commerciaux et militaires, aux hélicoptères, aux moteurs, aux satellites et aux dispositifs de lancement. Hexcel est également le spécialiste des pièces composites légères dont les nids d'abeille, les composants pièces composites HexMC® et les structures complètes.

Ses deux plus gros clients sont Airbus et Boeing. Les principaux enjeux sont la réduction de la masse des structures embarquées et l'amélioration des performances mécaniques.

* Elèves ingénieur de l'Option « Systèmes de Production et Logistique » de l'Ecole des Mines ParisTech.

1.1.2 L'énergie

Leader mondial dans le secteur des pré-imprégnés et des composites pour les pales éoliennes, Hexcel est également le spécialiste des tissus renforts, des stratifiés, des mousses PU et des gel-coats destinés aux applications de l'énergie éolienne.

1.1.3 L'industrie

Hexcel dispose d'une équipe spécialisée fournissant aux industriels des produits optimisés qui améliorent, renforcent et allègent leurs applications. Hexcel est particulièrement orienté vers le développement de produits innovants pour ses clients sur les marchés du transport, de l'énergie, de l'équipement sportif, des machines et outillages industriels.

1.2 *Parcours de M. Fiore*

Lucien Fiore a rejoint Hexcel composites en 1989. Titulaire d'un doctorat en matériaux, il commence en R&D pendant 5 ans, avant de travailler successivement en marketing, production (il a ainsi été directeur d'usine), et de participer à des projets de développement, notamment de lignes de production et d'usines. Il a rejoint il y a deux ans le support technique clients. Il est Black Belt depuis 2009 et a mené plus de cinq projets Lean Six Sigma.

1.3 *Le Lean Six Sigma chez Hexcel*

Pourquoi ? Hexcel a de nombreux clients dans l'aéronautique, dont Airbus et Boeing qui ont lancé des démarches d'amélioration continue depuis de nombreuses années. Le secteur de l'aéronautique a des exigences très fortes en terme de stabilisation des processus, la variabilité doit être contrôlée. C'est donc pour s'adapter au besoin du client que Hexcel a décidé de s'intéresser à la méthodologie du Six Sigma, en mettant en place à la fois les outils et les parcours de formation adaptés.

Comment ? Un certain nombre de personnes a été désigné sur chacun des sites pour être formé à la démarche. En France, un noyau dur de 4 personnes est chargé de développer des modules de formation deux fois par an, et un comité de pilotage dont M. Fiore fait partie chapeaute l'ensemble des projets.

2. **Zoom sur un projet : l'amélioration de la porosité d'un tissu de carbone.**

Ce projet est très récent, il a été mené entre septembre 2011 et mars 2012. Le tissu de carbone présente une certaine ouverture qui peut induire des défauts de porosité sur la pièce finale. Le projet vise ainsi à diminuer la fermeture du tissu et donc ses défauts, cela implique de

travailler sur l'optimisation des conditions du processus de production. Les différentes équipes engagées dans le projet se composent de personnes de la qualité, de la production, du support technique et des méthodes.

2.1 Etapes de la méthodologie employée

2.1.1 Définir

Cette première phase a consisté en l'identification des paramètres importants grâce en particulier à la méthode 5M, puis en la priorisation des éléments, grâce au brainstorming et aux analyses de Pareto. A l'issue de cette étape, quatre paramètres caractéristiques ont été considérés comme pouvant influencer l'ouverture du tissu. Les contraintes relevées sont le taux d'ouverture du tissu, les taux caractéristiques mécaniques et physico-chimiques (compression, épaisseur,...). Il faut trouver le meilleur compromis possible.

2.1.2 Mesurer

Des plans d'expérience ont été établis pour évaluer la réponse à une variation des paramètres définis.

2.1.3 Analyser

L'analyse des mesures a permis de définir des conditions de processus reproductibles et contrôlables.

2.1.4 Innover

De nouvelles conditions de fabrication ont été définies et validées par le client. Le produit a été requalifié et la production a pu redémarrer avec un nouveau PCD (process control document).

2.1.5 Contrôler

Des moyens de contrôle ont été définis pour vérifier les paramètres mis en avant pendant le projet. La probabilité de réduire la fermeture avec ce nouveau processus de production est de 95 à 98%.

2.2 Analyse de l'expérience

Le principal risque de ce projet était de se lancer trop vite dans l'identification du paramètre clé. En fait, le paramétrage machine qui permettait de réduire au maximum la fermeture du matériau pouvait dégrader aussi d'autres caractéristiques physiques (épaisseur du

tissu) et mécaniques (tenue en traction, compression). Il a donc fallu faire plusieurs boucles d'itération afin de sélectionner les paramètres qui donnent la meilleure optimisation entre le taux de fermeture matériau et ses autres caractéristiques, soit près de 3 semaines de travail supplémentaire et nécessaire pour aboutir au résultat escompté. La principale contrainte était donc la contrainte de temps : il a fallu réagir vite parce que la production était arrêtée (sur un métier) pour les besoins de l'étude. Le planning fourni au client a finalement été respecté avec une re-qualification du processus dans les temps.

Par rapport aux méthodes classiques, la méthode Six Sigma a l'avantage de mêler démarche organisationnelle (DMAIC) et outil statistique. Il s'agit à la fois de qualifier les problèmes, et de quantifier l'efficacité et la pérennité des solutions. On comprend clairement les mécanismes structurels du problème, et on sait à terme « sur quel bouton appuyer pour rectifier le tir le moment venu ». Dans notre exemple, on sait maintenant mieux quels paramètres machines faire varier, leurs incidences / interactions sur les caractéristiques physiques et mécaniques du matériau fabriqué. L'entreprise est donc mieux armée pour réagir correctement aux dérives éventuelles du processus et garantir une qualité du produit constante et conforme aux exigences finales du client.

3. Conclusion

La méthode Six Sigma est très pertinente pour mener des démarches d'amélioration continue. Elle permet de récolter des informations précises et chiffrées, afin de prendre les meilleures décisions. L'appui sur une analyse statistique est une démarche scientifique qui a peu de chances d'échouer si la démarche DMAIC est correctement appliquée.

La méthode est applicable à tous les domaines, tant qu'on est capable de récolter des données pour les analyser. La principale difficulté est de ne pas vouloir aller trop vite, il faut prendre le temps de poser les bons objectifs, de faire les bonnes analyses et de bien définir le périmètre du projet. Il est également important de ne pas être seul dans la démarche car c'est un vrai changement de structure, qui doit être soutenu au sein de l'entreprise. La formation des équipes Belt est un réel investissement pour l'entreprise, mais cet investissement est rentabilisé sur la durée par une meilleure performance interne et un gain de crédibilité vis-à-vis du client : respect de la qualité, des délais et des coûts.

Aujourd'hui, pour rester compétitif, il est réellement nécessaire d'améliorer sa performance en permanence, la méthode Six Sigma pérennise les dispositifs et les solutions mis en place pour y arriver.