

METHODE « LOUPE » : AMELIORATION DES PERFORMANCES ET REDUCTION DES GASPILLAGES

Yun LIU¹, Jean-Marc DELAIRE² et Gilbert FARGES¹

¹ Université de Technologie de Compiègne - rue Roger Couttolenc, CS 60319 - 60203 Compiègne Cedex France
Master Qualité et Performance dans les Organisations – Tél : +33 (0)3 44 23 44 23
Email : master-qualite@utc.fr - Site web : www.utc.fr/master-qualite
² Responsable de production de l'atelier Traiteur, Herta Saint Pol sur Ternoise – France
Site web : <http://www.croquonslavie.fr/CORNER-MARQUE/HERTA/Pages/HomeHerta.aspx>

RESUME

Cet article présente une démarche innovante appelée « LOUPE » qui intègre le Lean Six Sigma et le cycle PDSA, variante de celui plus connu sous la forme PDCA.

La méthode « LOUPE » exploite de manière permutable les deux approches qualité et démontre son opérationnalité par une application concrète dans un environnement agro-alimentaire.

« LOUPE » est un outil qui vise à trouver les plus petites pertes afin d'avoir le plus grand gain afin d'augmenter la performance de l'entreprise, quel que soit son secteur d'activité.

MOTS-CLEFS

Performance, Lean Management, Six Sigma, PDCA, Amélioration Continue, DMAIC

ABSTRACT

METHOD "LOUPE": IMPROVING MANUFACTURING PERFORMANCE AND REDUCTION OF WASTINGS

This paper presents a new approach called "LOUPE" that integrates Lean Six Sigma and the PDSA, a variant of the PDCA cycle which is better known.

The approach "LOUPE" operates two quality approaches in a way switchable and demonstrates its operability by a concrete application in a food environment.

"LOUPE" is a tool which aims to find the smallest loss in order to have the greatest gain to increase the performance of the company, regardless of industry.

KEYWORDS

Performance, Lean Management, Six Sigma, PDCA, Continuous improvement, DMAIC

INTRODUCTION : METHODE DE RESOLUTION « LOUPE » ASSOCIANT LEAN SIX SIGMA ET PDSA

La méthode « LOUPE » est une approche qui intègre le Lean Six Sigma avec sa déclinaison DMAIC et une variante « PDSA » du cycle d'amélioration continue bien connu PDCA (cf. Figure 1).

Elle vise à améliorer les processus en zoomant sur toutes les actions de transformation des éléments d'entrée en produits de sortie. « LOUPE » est ainsi une démarche qui aide à trouver les plus petits gaspillages et les pertes du processus afin de les éliminer et d'avoir le plus grand gain [1].

L'outil DMAIC comporte cinq étapes : définir (Define), mesurer (Measure), analyser (Analyze), innover (Improve) et contrôler (Control).

Cet outil du Lean Six Sigma est plutôt recommandé quand il y a beaucoup de données quantifiées à traiter alors que le cycle PDSA est plutôt adapté pour les projets moins complexes. Dans la plupart des cas, l'un ou l'autre sera choisi dans le cadre de l'approche de « LOUPE » mais cela ne signifie pas que les deux approches sont à toujours utiliser séparément. En particulier, il est quelquefois pertinent de passer d'une approche à l'autre sur des phases équivalentes, en permutant leur utilisation. Le choix des outils et de leur mixage sur chaque phase est ainsi libre selon le besoin.

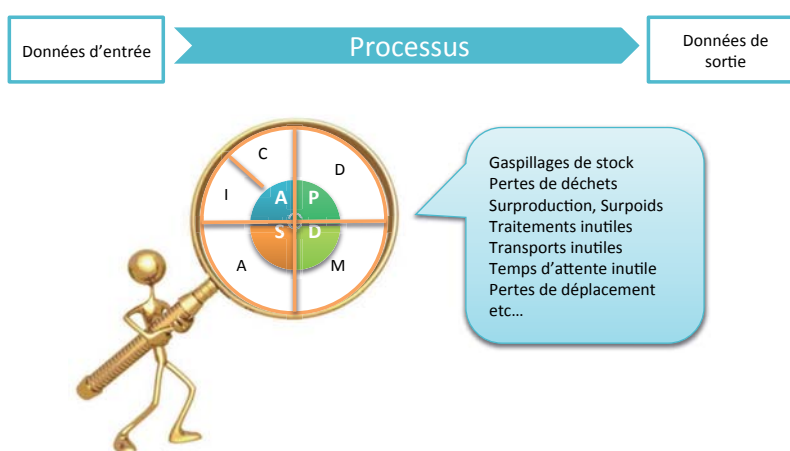


Figure 1 : La méthode « LOUPE » est un zoom sur les potentialités d'amélioration des processus

I . LES OUTILS DE BASE DE LA METHODE « LOUPE »

I.1. LEAN SIX SIGMA - DMAIC

Le Lean Management est l'ensemble de techniques visant à l'élimination de toutes les activités à faible valeur ajoutée, c'est-à-dire qu'il se concentre sur l'éradication des gaspillages. Cette approche est essentiellement concentrée vers la réduction des pertes générées à l'intérieur d'une organisation, pour une production et un rendement meilleurs en augmentant la fluidité, la flexibilité, l'agilité dans un objectif d'accroître la valeur pour le client et ainsi contribuer à l'amélioration des performances de l'entreprise.

Le Six Sigma est une méthodologie essentiellement fondée sur la notion de mesure et d'analyse statistique des procédés visant à produire conformément à des exigences spécifiées. Il est utilisé pour mesurer, analyser, éliminer les défauts, pertes ou autres problèmes quantifiables de qualité pouvant survenir lors de la fabrication. C'est aussi une démarche d'amélioration et un mode de management focalisé sur l'amélioration continue ou par percée des processus visant la satisfaction des clients.

En règle générale, la méthodologie comporte cinq étapes: définir, mesurer, analyser, innover et contrôler (DMAIC, pour «Define, Measure, Analyse, Improve and Control», cf Tableau 1).

L'ISO 13053 « Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus Six Sigma » [2] définit que Six Sigma a pour objet d'augmenter les performances de l'entreprise, la qualité de l'offre et d'améliorer la rentabilité en traitant des difficultés récurrentes liées aux activités opérationnelles. L'élément moteur de cette approche consiste à rendre les entreprises compétitives et à éliminer les erreurs et les gaspillages.

L'intérêt de la synergie Six Sigma et Lean est qu'en centrant sur la cible et en réduisant les dispersions des processus, le Six Sigma améliore la qualité et la fiabilité, tandis que le Lean vise à éliminer les activités sans valeurs ajoutées et réduire les temps de cycle et les stocks [3].

Un projet Lean est plus efficace lorsqu'il est conduit avec le cycle DMAIC associé aux outils de décision statistiques du Six Sigma et réciproquement les principes du Lean appliqués à un projet Six Sigma permettent de raccourcir les délais du projet [3].

Définir	Définir le problème et le périmètre du projet, Fixer des objectifs
Mesurer	Rassembler les données factuelles et mesurables afin de cibler le problème
Analyser	Identifier les causes racines du problème et les vérifier à l'aide de données factuelles
Innover	Développer et mettre en place les solutions permettant d'éradiquer les causes racines identifiées Évaluer l'efficacité des solutions à l'aide de données factuelles
Contrôler	Assurer la pérennité des gains obtenus en standardisant les méthodes ou processus Anticiper les améliorations futures et capitaliser sur les connaissances acquises Monitoring continu des améliorations

Tableau 1 : La méthode DMAIC présentée dans la norme ISO 13053 [2]

1.2. AMÉLIORATION CONTINUE (PDSA) ET LEAN SIX SIGMA

Un programme Six Sigma agit principalement sur les aspects techniques liés à la complexité de l'ingénierie d'un système de production dont la performance est mesurée à partir de données ou de statistiques. Sa réussite doit pour autant s'appuyer sur une profonde conduite du changement auprès des acteurs impliqués dans les processus. Pour obtenir cette adhésion humaine, la démarche PDSA offre une approche progressive d'amélioration continue dont les résultats sont complémentaires à ceux du Lean Six Sigma (cf. Figure 2).

Les relations conceptuelles entre les deux outils PDSA et DMAIC sont :

- **P (Plan)** correspond à la phase « Définir ». Le but de cette phase est de cadrer la problématique, d'établir l'objectif d'amélioration et de préparer des ressources afin de pouvoir passer à l'étape suivante.

- **D (Do)** correspond à la phase « Mesurer », sur cette phase, les mesures matérielles ou immatérielles sont effectuées, les causes possibles du problème sont revues et un premier plan d'actions est défini.
- **S (Study)** correspond à la phase « Analyser ». Le but de cette phase est de réfléchir intelligemment, de vérifier la pertinence et la crédibilité des données de la phase précédente afin de creuser les causes racines et d'éliminer des propositions non-pertinentes. Le S de « Study » est beaucoup plus pertinent que le C de « Check » du cycle habituel PDCA. Il incite en effet à « étudier » donc à réfléchir et mettre en œuvre toute approche scientifique de recherche ou d'analyse pour aller au fond du problème.
- **A (Act)** correspond aux phases « Innover » et « Contrôler ». C'est sur cette phase que les plans d'action définitifs sont lancés pour atteindre l'objectif défini sur de première phase. Des contrôles sont faits afin de détecter si les évolutions mises en œuvre donnent les résultats attendus.

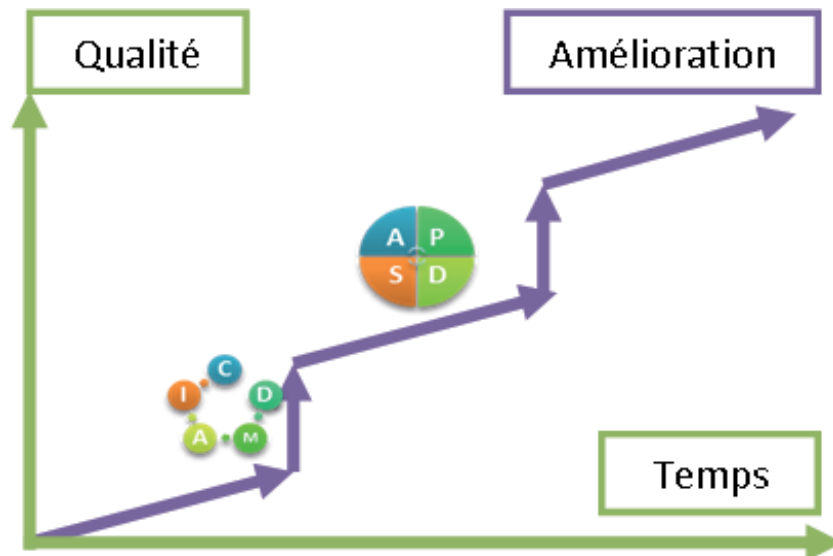


Figure 2 : Relation entre l'amélioration de Six Sigma et celle de PDSA

2 . MISE EN ŒUVRE OPERATIONNELLE DE « LOUPE » ET RESULTATS OBTENUS

L'opérationnalité de la méthode « LOUPE » sur le terrain des processus industriels est démontrée via deux projets réalisés dans des ateliers de production agro-alimentaire en grande série. Les objectifs recherchés sont d'optimiser la qualité des produits, les conditions du travail, les performances et l'efficacité des lignes de fabrication et de lutter contre le gaspillage.

Pour le premier projet, le cycle PDSA a été choisi car il y a peu de données quantifiées (statistique, calculs etc...) tandis que pour le deuxième projet qui est plus complexe, c'est le DMAIC qui a été préféré.

2.1. LOUPE-PDSA : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES D'UNE LIGNE DE FABRICATION DE HOT DOGS

Le premier cas traité avec la méthode « LOUPE » est celui d'une production agro-alimentaire où le Hot Dog est élu produit de l'année 2013, avec des volumes prévus de 650 tonnes et le lancement d'un nouveau « Hot Dog poulet » au premier trimestre. Mais la performance et l'efficacité de production sont inférieures aux objectifs visés.

L'approche PDSA de la méthode « LOUPE » est déclinée opérationnellement en 4 phases :

2.1.1. PLAN : prise en compte de l'existant

Pour résoudre les problèmes d'efficacité et de performance, il faut d'abord connaître les définitions de l'entreprise pour ces deux paramètres et les causes qui peuvent conduire aux résultats mesurés. Suite aux observations réalisées sur la ligne et aux discussions avec les personnels, des défaillances et des lacunes dans l'organisation opérationnelle sont constatées. Généralement, les opérateurs n'ont pas une vision ni une connaissance précise de leurs missions de poste. Les procédures de fabrication ont donc été revues pour mieux faire comprendre la fonction et les activités de chaque poste sur la ligne.

2.1.2. DO : cartographie de fabrication de Hot Dogs et mode opératoire de chaque poste

Une cartographie du processus ainsi qu'un mode opératoire des postes ont été réalisés pour que chaque action soit compréhensible et lisible. Les indicateurs de performance et d'efficacité sont suivis hebdomadairement à l'occasion d'une réunion qui s'appelle DOR pour « Daily Operational Review ». Elle réunit quotidiennement l'ensemble des acteurs d'un même atelier de production, et, dans un temps imparti, elle permet à chacun de s'exprimer assez librement sur des problèmes liés à la sécurité, la qualité, la performance, le taux de service. Elle valide quotidiennement trois priorités dans les actions de correction et met à jour les indicateurs.

2.1.3. STUDY : analyse des indicateurs et réflexion

Un suivi sur un mois des arrêts sur la ligne de production montre que les problèmes de bourrage sur le tapis de convoyage et du refroidisseur sont considérables. Ces bourrages, provoqués principalement par les déformations des barquettes contenant les hot dogs pourraient être éventuellement limités par une meilleure qualité du plastique alimentaire formant la barquette. L'atelier souhaite éliminer 40% des bourrages apparaissant aux niveaux « tapis de convoyage » et « refroidisseur ». Cela devrait permettre non seulement d'augmenter la performance de la ligne de production, mais aussi de supprimer un poste de personnel affecté à la surveillance des bourrages.

2.1.4. ACT : suggestions d'amélioration

Après avoir constaté des déformations sur les bords des barquettes à la sortie du conditionnement du produit, des essais avec de nouvelles barquettes ayant un film plus épais ont permis d'éviter ce phénomène indésirable. De plus, les nouvelles barquettes, en restant bien horizontales tout au long du processus, améliorent la fluidité de la ligne de production en grande série et diminuent les arrêts de celle-ci.

2.1.5. Résultat apportés par la méthode « LOUPE »

Depuis la mise en œuvre des solutions, l'évolution des indicateurs de performance et d'efficacité montrent une tendance à dépasser de plus en plus fréquemment les objectifs fixés (cf. Figure 3). Pour une ligne de production de Hot Dog, l'objectif d'efficacité est de 76% depuis 2012. Après la mise en application de « LOUPE », les résultats dépassent 80% depuis avril 2013. Une amélioration des performances sont constatée également. Les pannes techniques des machines sont la cause principale des efficacités inférieures aux standards quelques fois.

2.2. LOUPE-LEAN SIX SIGMA-DMAIC : RÉDUCTION DES PERTES DE MATIÈRES PREMIÈRES

Ce projet a pour but de réduire les pertes matières premières sur les produits alimentaires appelés « lardons/allumettes » (de petits morceaux de lard de porc). Le tonnage de fabrication est important pour les produits lardons, et le taux de pertes matières est élevé, largement supérieur au standard défini dans le budget. Cela provoque une perte économique non négligeable. L'outil DMAIC est choisi pour ce projet car il y a des données quantifiées à traiter et la problématique est complexe.

2.2.1. DEFINIR : cadrer la problématique

Un diagramme de Pareto (cf. Figure 4) montre que les deux pertes principales sont les surdosages et les déchets qui représentent 97% de pertes matières sur les produits « lardons et allumettes ». Comme il existe déjà un projet d'amélioration en cours pour résoudre le problème de surdosages, la méthode DMAIC va porter sur les « déchets/défauts ».

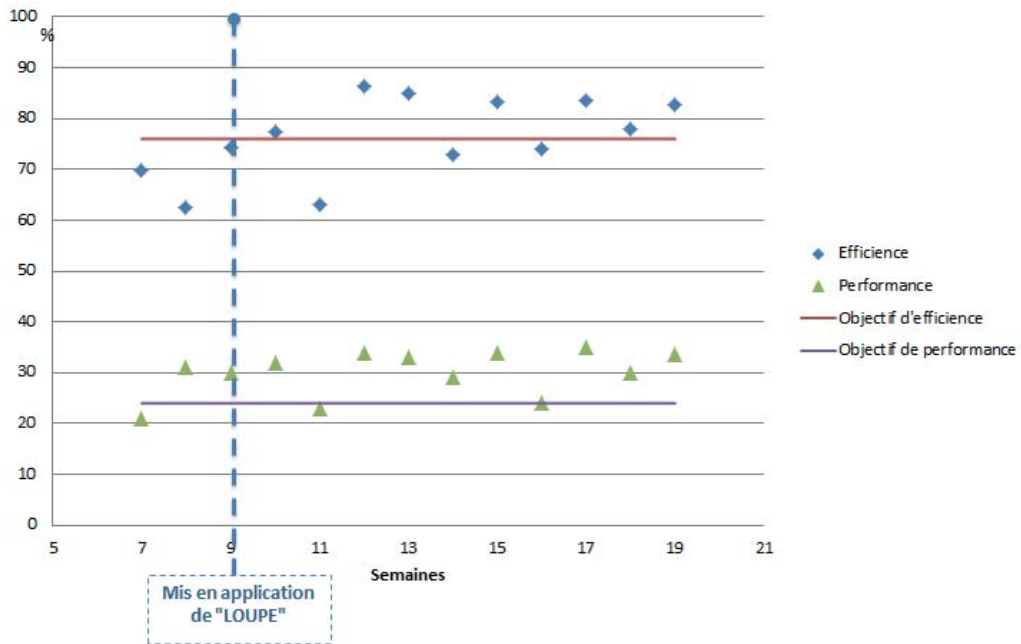


Figure 3 : Evolution des indicateurs de performance et d'efficacité

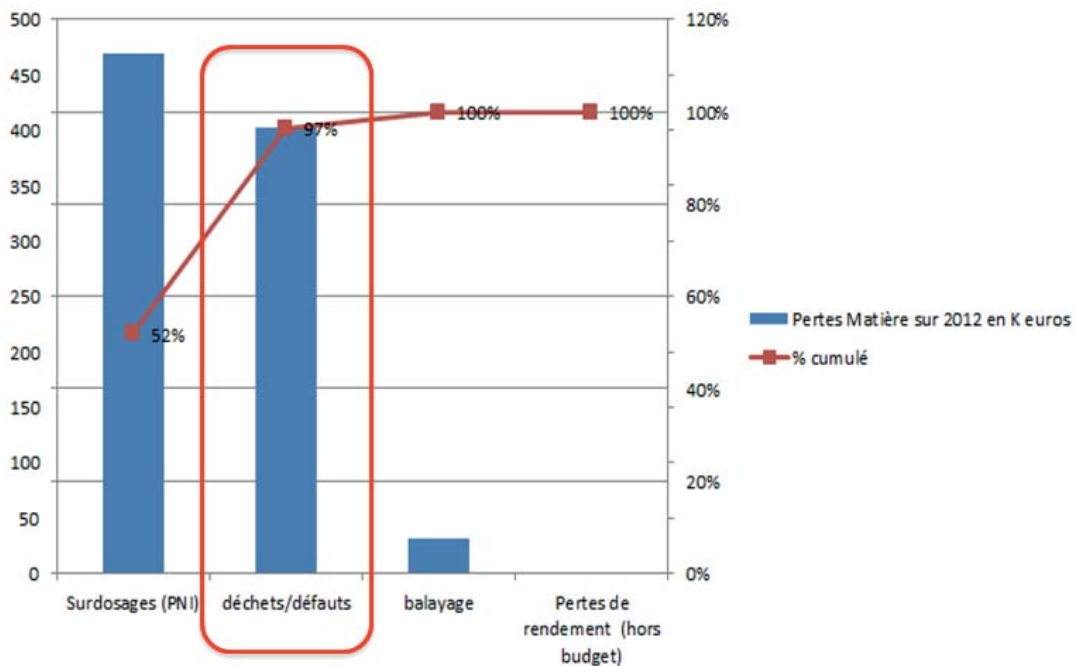


Figure 4 : Diagramme de Pareto afin de choisir la priorité parmi les quatre pertes matières

2.2.2. MESURER : chercher des causes possibles

Dans cette phase, la mesure (qualitative et/ou quantitative) du problème doit être faite. Pour cela des questions sont posées à tous les acteurs intervenant dans la ligne de production afin de rechercher toutes les causes possibles. Des outils qualité comme le brainstorming ou le diagramme causes-effet sont très utiles pour identifier et classer les causes identifiées provoquant des déchets supérieurs aux standards (cf. Figure 5).

A partir de ce constat global sur les origines possibles du problème à résoudre, certaines causes sont écar-

tées car il existe des preuves de leur bonne maîtrise et d'autres sont vérifiées quant à leur lien réel avec le problème. Pour le problème des déchets sur la ligne « lardons/allumettes, trois causes ont été écartées :

- 1 : Forme du produit : pas d'effet sur les déchets ;
- 2 : FIFO (First In First Out) : bonnes pratiques FIFO 100% connues et appliquées ;
- 3 : Saisies dans globe (SAP) : bonnes pratiques 100% connues et appliquées par les micros pour saisir les données de déchets (poste clé).

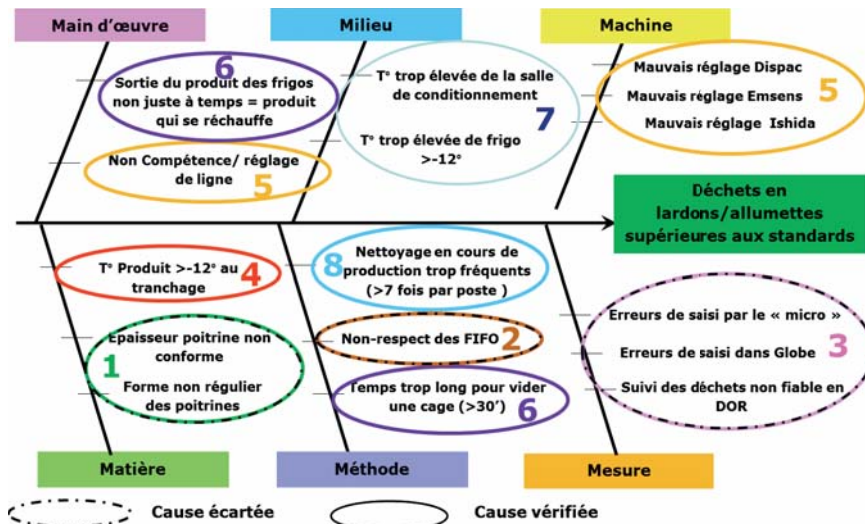


Figure 5 : Diagramme Causes - effet pour identifier des causes possibles de déchets (les numéros correspondent au même type d'actions qualité correctives)

Les autres causes restantes ont été vérifiées quant à leur lien réel avec le problème :

- 4 :** Température produit : la relation a été prouvée entre les déchets et la température des produits avant tranchage (conditionnement) (cf. Figure 6) ;
- 5 :** Réglage de la ligne : Si les réglages ne sont pas optimaux, les déchets s'accroissent effectivement ;
- 6 :** Sortie juste à temps : la relation a été prouvée entre les déchets et le temps d'attente du produit ;

7 : Températures de la salle de conditionnement: si T°C > 8°, on réchauffe plus vite le produit ; Températures des frigos : impact si T°C > -12°. Objectif des frigos : assurer le maintien des T°C en sortie du four (Cuisson Lardons/Allumettes) ; 48h de stockage en frigo.

8 : Nettoyage en cours de production : lié à la température des produits avant tranchage.

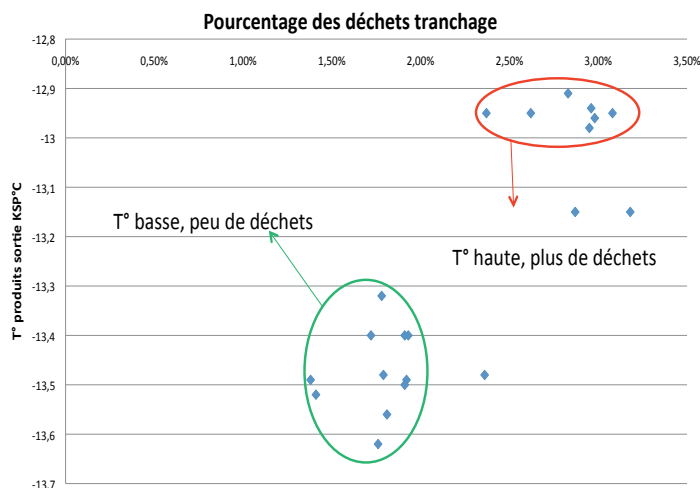


Figure 6 : Relation prouvée Déchets et Température produits

2.2.3. ANALYSER : analyse des causes et trouver la cause racine

Pour chaque essai, on « verrouille » les causes suivantes :

- Temps avant tranchage en juste à temps
- Température frigo et salle conforme
- Réglages optimums des machines

Une fois ces trois paramètres verrouillés, la température du produit avant tranchage ne dépend plus que de la température sortie du four. Or, il est constaté que la température de sortie du four n'est pas constante, alors que c'est un paramètre primordial. C'est pourquoi, l'équipe du projet d'amélioration recherche les causes de variation de la température de sortie du four à l'aide de l'outil qualité appelé « 5 Pourquoi » recommandé par l'ISO 13053 [1, 5].

2.2.4. INNOVER : plan d'actions et bonnes pratiques

Un plan d'actions correctives avec des bonnes pratiques a été mis en place pour résoudre les causes vérifiées dans les phases MESURER et ANALYSER.

Cause vérifiée n°5 sur le réglage de la ligne : Formaliser les bonnes pratiques de réglage des paramètres pour faciliter l'apprentissage des nouveaux opérateurs.

Cause vérifiée n°6 sur la sortie juste à temps : Sensibiliser les opérateurs «milieux» sur la sortie des cages de prêt à trancher lors des passages des consignes : Quand le temps d'attente des produits avant le tranchage est inférieur à 30 minutes, il est possible de réduire les déchets de 6103 kg par an, ce qui représente 20 K€.

Cause vérifiée n°4 sur la température produit : Audit réalisé et changement des batteries de refroidissement. Objectif : Il est possible de réduire 30 516 kg de déchets par an, ce qui représente 98 K€.

L'objectif est de réduire de 0,3% les pertes matière en passant de 2,1% à 1,8% (inférieur au objectif ciblé de 1,9%) afin d'obtenir un gain financier annuel de 118 K€. De plus, une amélioration du rendement technologique est constatée quand la température des produits est inférieure à -12°C. Des essais confirment l'hypothèse que plus la température est faible, meilleur est le rendement. Si la température descend à -14°C, une amélioration de 0,15% apparaît sur les pertes et peut générer un gain financier annuel supplémentaire de 59 K€ euros.

2.2.5. CONTRÔLER : suivi journalier

Des suivis sur les pertes matières sont mis en place pour contrôler l'évolution d'avancement et les résultats du projet d'amélioration. Les indicateurs sont revus tous les jours afin de réagir le plus vite possible en cas d'anomalie.

2.2.6. Résultats apportés par la méthode « LOUPE »

Les apports de la méthode « LOUPE-Lean Six Sigma-DMAIC » sur la performance de la ligne de production « lardons/allumettes » sont la réduction de 0,3% des pertes matières premières, l'augmentation de 0,15% du rendement sur la phase de fabrication et le gain économique annuel de 177 K€.

Les apports « immatériels » sur le management de la qualité dans l'organisation, sont d'intégrer l'approche Six Sigma dans le système opérationnel et les processus de l'entreprise, de l'étude de marché à la planification de la qualité et au contrôle des processus, tout au long de la gestion du cycle de vie pour qu'ils soient plus efficaces.

Conclusion

La compétition mondiale oblige à innover, diversifier, réduire les coûts, améliorer la qualité et livrer de plus en plus vite. Pour ce faire, les sites de production sont fortement encouragés à se fixer des challenges en terme d'économie d'énergie, d'économie de matières et de ressources, d'amélioration de la qualité mais à moindre coût. Une démarche « LOUPE » (Lean + Six Sigma + PDSA) est proposée et testée afin d'atteindre ces objectifs. Son opérationnalité sur le terrain a été prouvée par une application dans un environnement agro-alimentaire. Les objectifs de « LOUPE » sont atteints : trouver les plus petites pertes afin d'avoir le plus grand gain, ce qui induit pour l'entreprise une amélioration de sa performance autant sur les plans techniques, qu'humains et financiers.

Cette méthode peut être appliquée dans tous les secteurs industriels où les aspects techniques sont complexes mais mesurables (usage de LOUPE - Lean Six Sigma), mais aussi ceux où les aspects humains et managériaux sont prépondérants ou des composantes majeures des problématiques de performance (usage de LOUPE - PDSA).

Les entreprises qui utiliseront cette méthode « LOUPE » pourront espérer d'obtenir une meilleure productivité, de mieux satisfaire leurs clients et de maintenir une position compétitive sur leur marché.

Références bibliographiques

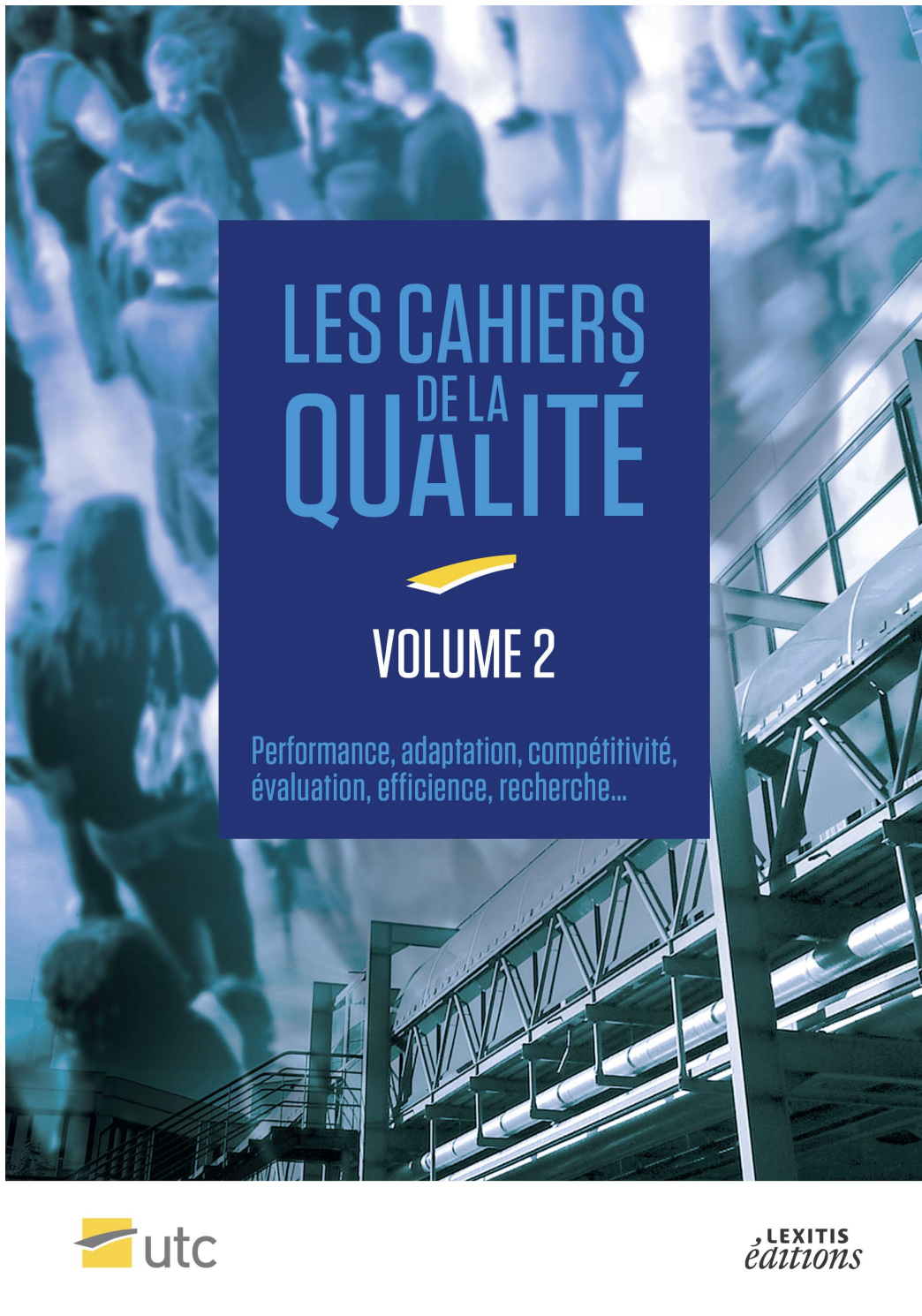
- [1] LIU Yun, « Amélioration des performances et réduction des pertes matières premières », Université de Technologie de Compiègne, Master Qualité et Performance dans les Organisations (QPO), *Mémoire d'Intelligence Méthodologique du stage professionnel de fin d'études*, juin 2013, www.utc.fr/master-qualite, puis "Travaux" "Qualité-Management", réf n°257
- [2] «NF ISO 13053-1, Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus Six Sigma Partie 1 : Méthodologie DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve and Control) », Association Française de Normalisation (AFNOR), le 28 octobre 2011, <http://www.afnor.org>
- [3] What is Lean Six Sigma? <http://www.goleansixsigma.com/what-is-lean-six-sigma/>, consulté 04/2013, © 2012-2013 GoLeanSixSigma.com.
- [4] Qualité online, Vous dites : *Lean, 6 sigma, Lean 6 sigma ?*, consulté 04/2013, http://www.qualiteonline.com/rubriques/rub_3/dossier-55-vous-dites-lean-6-sigma-lean-6-sigma.html
- [5] «NF ISO 13053-2, Méthodes quantitatives dans l'amélioration de processus Six Sigma Partie 2 : Outils et techniques», Association Française de Normalisation (AFNOR) », le 28 octobre 2011, <http://www.afnor.org>

Bonus

Téléchargeables gratuitement sur le site UTC :

- www.utc.fr/master-qualite puis « Travaux » « Qualité-Management », réf n°257
- [Poster](#)

Cet article est publié dans :



Commande sur :

<http://www.lexitiseditions.fr/fr/les-cahiers-de-la-qualite-de-l-utc-vol-2-1.html>

Les Cahiers de la Qualité – Volume 2

ISBN : 978-2-36233-150-3– Dépôt légal : septembre 2015. © Lexitis Éditions 2015.

Lexitis Éditions, 76, rue Gay-Lussac, 75005 Paris

Cet ouvrage a été imprimé au sein de l'Union européenne sur du papier certifié issu de forêts durablement gérées.