

Ref : C 23/ 09/2015

L'ISO 50001 et le Lean Management

La grande complémentarité

Les deux modes relatifs à l'amélioration opérationnelle de la compétitivité industrielle ISO 50001 et Lean Management, n'ont rien de commun à première vue, la première s'intéresse à l'optimisation énergétique, et la seconde à l'amélioration de la productivité. L'objet de cette publication est de montrer le lien très étroit qui existe entre les deux : l'amélioration de la productivité en terme de TRS, permet inévitablement l'amélioration de l'Indicateur de Performance Energétique IPE qui représente le rapport entre l'énergie consommée et la quantité produite durant la même période, selon la norme ISO 50001. Comme nous allons le voir, cette amélioration peut être dans des proportions très inattendues.

Un autre paramètre qui s'invite à cette comparaison : c'est la quantité d'énergie consommée quand la production est nulle, le fameux E_0 . La relation entre l'énergie totale E et la production P est exprimée par la simple relation, $E=E_0 + aP$. Les méthodes de régression linéaire utilisées lors du bilan énergétique d'une entreprise industrielle, montrent la relation qui existe entre la consommation d'énergie, et la production, exprimée généralement sur 12 mois, afin de déterminer le potentiel d'économie d'énergie variant entre 5 à 10%. La consommation à production nulle reste très imprécise, et les conclusions s'arrêtent à ce niveau d'analyses. On ne va pas attendre un mois, c'est le temps réel qui prend le relais.

L'usage des nouvelles technologie de gestion de l'énergie et la productivité industrielle, basée d'une part sur des compteurs d'énergie intelligents, et des compteurs de production afin de déterminer la productivité en terme de TRS, nous ont permis à partir du mois de Juin 2014, de mesurer de manière automatique et sans aucune intervention humaine l'Indicateur de Performance Energétique: **IPE**, minute par minute, le rapport **E/P**, les pertes énergétiques à l'arrêt, le E_0 de même que les quantités produites **P**, l'énergie consommée : **E** le T_{ON} : temps de production, et le T_{OFF} temps d'arrêt.

L'exemple ci-dessus est relatif à une journée type de production dans une usine marocaine, pour une production nominale de 120 unités par heure de la machine, avec un compteur électrique Smart Meter à haute densité d'impulsions, le logiciel calcule automatiquement le rapport E/P, en cas d'arrêt de la production, il enregistre les consommations au niveau d'un second registre dit pertes E_0 . Ces graphiques peuvent être visualisés avec les données en temps réel sur un téléphone portable. Chaque graphe représente les données de 24h de production.

La figure 1: montre un Indicateur de Performance Energétique peut varier de 0,69 kWh/unité produite à 1,5 kWh/unité produite : du simple au double.

La figure 2 : Les pertes à l'arrêt peuvent représenter jusqu'à 20,72% de la consommation journalière de la machine : la production est à l'arrêt mais un grand nombre d'équipement restent en marche.

La figure 3 : La production peut varier entre 41 et 109 unités par heure avec un arrêt inexpliqué de plus deux heures au moment du changement d'équipes de 3h à 6h.

Le temps production net T_{ON} a été de 955 Minutes, et le temps d'arrêt T_{OFF} a été de 485 Minutes, la somme des deux fait bien les 1440 Minutes/24h.



La corrélation évidente entre les consommations d'énergie, et la productivité industrielle

Le présent cas n'est pas isolé, et a été vérifié expérimentalement dans plusieurs industries, y compris le pompage de l'eau avec le ratio en Wh/M3 pompé. Les conclusions sont très claires : avant de parler efficacité énergétique et songer à installer des équipements généralement très coûteux dits efficaces en énergie dans l'industrie, il faut parler Lean Management, et comment améliorer le flux de production, éliminer les goulots d'étranglement, et le reste des

recommandations du Lean afin de minimiser la quantité d'énergie par unité produite : Il faut nettement plus de régularité de la production.

Nous avons vu que l'indicateur de Performance énergétique pouvait varier du simple au double. Dans le cas d'une autre industrie, avec le Propane, l'IPE variait du simple au quadruple. Les pertes énergétiques de 20% dans ce cas, ont été de 50% dans d'autres cas.

On ne peut passer à côté d'un tel potentiel d'Efficacité Energétique Dynamique: **E2D(1)**, que les techniques du Lean permettent d'améliorer, **et qu'un opérateur machine chevronné & motivé** peut réaliser, le tout évalué par un suivi en temps réel: C'est bien une affaire de pilotage de la machine, de réactivité face à des pannes, et de bien d'autres paramètres dictés par le Lean, en complément des techniques classiques d'Efficacité Energétique Statique: **E2S(2)**.

A ce jour les tablettes Wifi industrielles permettent de renseigner immédiatement les opérateurs sur tous les paramètres cités plus haut, et de prendre immédiatement la bonne décision !. **Il s'agit de produire 40 à 50% en plus avec 40 à 50% d'énergie en moins** : voilà les futurs challenges dans l'Industrie, par croisement des techniques Dynamique E2D qui restent à explorer, nous en sommes qu'au début, et des technique Statique E2S.

C'est ainsi que l'ISO 50001, et le Lean Management qui sont finalement deux notions indissociables et relativement récentes, vont permettre en plus des concepts d'intelligence artificielle d'utiliser les moyens de production au mieux de leurs capacités. **Comment parler de l'efficacité énergétique dans une usine peut productive ?**

- (1) *E2S : Efficacité Energétique Statique : changement des lampes, la récupération de l'énergie thermique, les variateurs de vitesse.. sont les techniques statiques d'amélioration de l'efficacité énergétique.*
- (2) *E2D : L'optimisation des cadences de production en fonction de la référence fabriquée, l'élimination des goulots d'étranglement amont et aval de la machine, la maintenance systématique, la répartition de la production entre deux machines.. sont des techniques dynamiques d'amélioration de l'efficacité énergétique.*

Dr Said GUEMRA

Publication C23 Septembre 2015