

Les dérives de consommation d'énergie, ou les écarts par rapport aux prévisions

Où les rechercher ?
Comment les évaluer ?
Comment les traduire en gain ?

Namur - le 7 mai 2009



1. La détection et l'analyse des dérives énergétiques dans le cadre d'une politique de maintenance
2. En quoi consiste la démarche "Monitoring and Targeting"
 - domaines d'application?
 - méthodologie?
 - conditions de réussite?
3. Exemples de réalisation et conclusions



2

Dérives énergétiques & Maintenance

Dérives énergétiques & Maintenance

Constat :

Le succès d'une stratégie d'efficacité énergétique repose notamment sur un programme de maintenance prédictive.

Attentes :

- Réduction des coûts énergétiques opérationnels
- Choix des schémas de production les plus efficaces
- Augmentation de la fiabilité et de la durée de vie des équipements
- Réduction de l'importance des arrêts de production non planifiés
- ...

Outils :

Il existe de nombreux outils, tous basés sur la détection et l'analyse des signes précurseurs de panne, dont le

[Monitoring and Targeting](#)

Monitoring & Targeting

Monitoring & Targeting

Principe :

Le M&T est un outil de gestion qui relie toute donnée de consommation à une donnée d'activité, de manière à identifier toute dérive de consommation et toute opportunité de gain.

Entités visées :

Toute entité significative sur le plan énergétique (process, utilités, bâtiments) pour laquelle la collecte des données est possible; en particulier, les équipements visés par la maintenance prédictive.

Cheminement :

Pour chaque consommateur sélectionné :

- Collecte des données (consommation, production, facteurs d'influence)
- Définition d'un loi de consommation
- Comparaison entre la prévision et la réalisation
- Recherche de l'origine des dérives (positives et négatives) et mise en place d'actions d'amélioration

Monitoring & Targeting

Collecte des données

Conditions de réussite

- Parfaite concordance temporelle entre les différentes données (consommations énergétiques, niveaux de production, facteurs d'influence)
- Collecte automatique

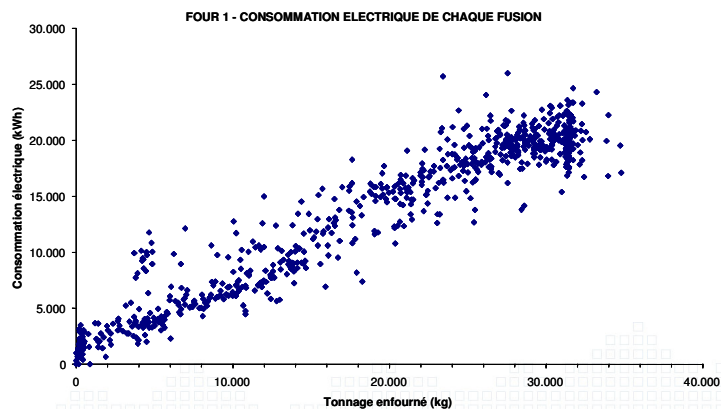
Fréquence

- Variable selon l'entité (processus continu ou par batch, à faible ou forte inertie, niveau de contrôle actuel)

Monitoring & Targeting

EXEMPLE :

- fonderie
- 3 fours à induction (2 x 30 t + 1 x 10 t)
- 2 pauses



Monitoring & Targeting

Définition d'une loi de consommation

Objectif

= déduire une relation mathématique à partir des données récoltées

Remarques :

- la courbe n'est pas nécessairement une droite
- la courbe ne passe pas obligatoirement par zéro (marche à vide)

Condition nécessaire

⇒ dispersion "faible" autour de la loi

Causes possibles d'un niveau de dispersion élevé :

- un ou plusieurs facteurs d'influence non pris en compte
- processus hors contrôle
- erreurs de comptage

Monitoring & Targeting

Facteurs d'influence

Si dispersion élevée →

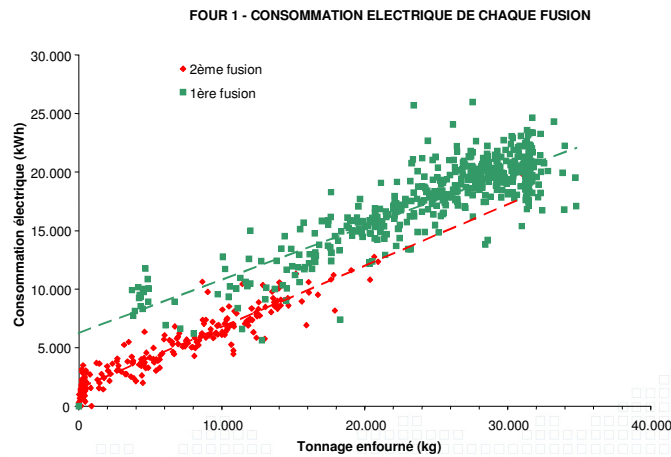
Recherche des facteurs de dispersion + Evaluation de leur impact

Cas de la fonderie / Liste non exhaustive de facteurs :

- qualité du métal (température de déversement ?)
- quantité enfournée (tonnage ?, sous quelle forme ?, à quel moment ?, durée de l'enfournement ?)
- quantité du pied de bain
- température du pied de bain
- régulation de la puissance électrique
- heure de basculement (attente suite à un facteur externe : contrôle qualité, indisponibilité de poches, ...)
-

Monitoring & Targeting

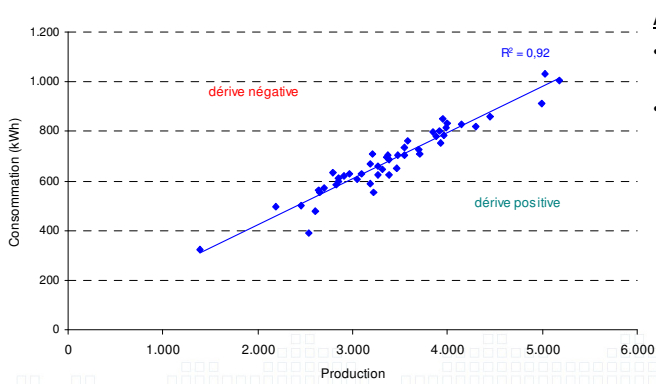
Exemple d'impact



Monitoring & Targeting

Comparaison entre la prévision et la réalisation

Courbe de positionnement

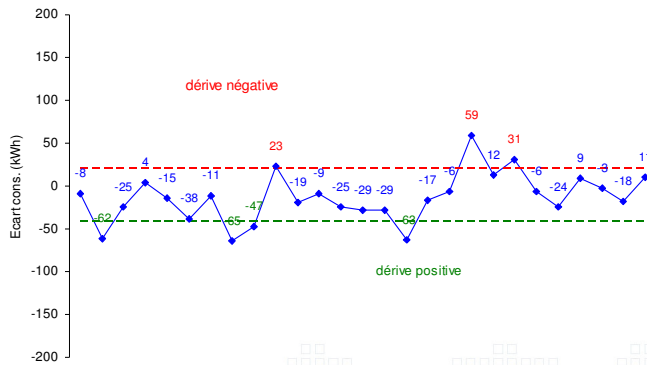


Avantages :

- image directe de la dispersion
- validation temporelle de la relation et des facteurs d'influence

Monitoring & Targeting

Courbe de contrôle



Avantages :

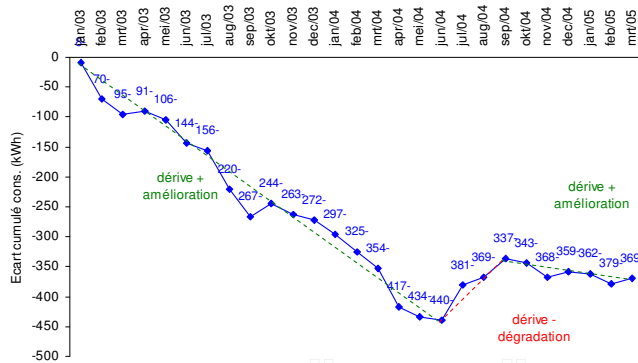
- visualisation rapide des écarts



13

Monitoring & Targeting

Courbe CUSUM (= courbe des écarts cumulés)



Avantages :

- mise en évidence directe de l'impact de dérives négatives ou d'actions d'optimisation
- rapide détection de l'existence d'une dérive structurelle



14

Monitoring & Targeting

Recherche de l'origine des dérives et mise en place d'actions d'amélioration

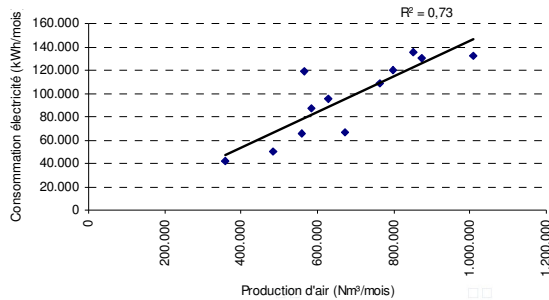
- Analyser toute dérive, tant positive que négative, supérieure à un seuil donné
- Rapprocher les seuils au fur et à mesure que le contrôle du process s'améliore
- Contrôler en permanence le rapport coûts / bénéfices
- Scinder dans le temps l'implémentation des actions

Exemples de réalisation et conclusions

Air comprimé

Contexte :

2 compresseurs Ingersoll Rand à vis 132 kW (20 m³/min) + 2 compresseurs François à piston 132 kW (20 m³/min) / 1 réseau en boucle / 7 bar / 3 pauses par jour



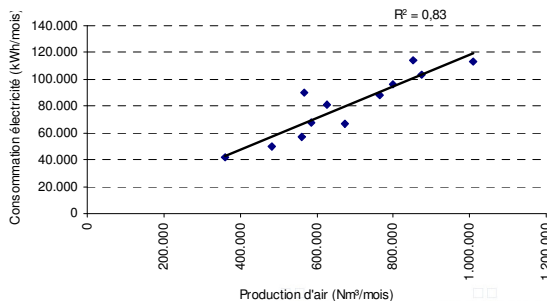
Constat :

- dérive trop importante

Air comprimé

Origine :

L'ordre d'enclenchement de 4 compresseurs était modifié toutes les semaines sur base tournante (1/2/3/4 – 2/3/4/1 - ...) sans tenir compte des différence d'efficacité



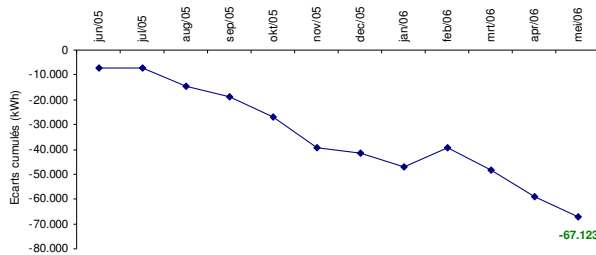
Constat :

- courbe de positionnement modifiée en fonction des efficacités

Air comprimé

Action :

- Accorder la priorité aux compresseurs les plus performants
- Effectuer une maintenance appropriée des autres compresseurs



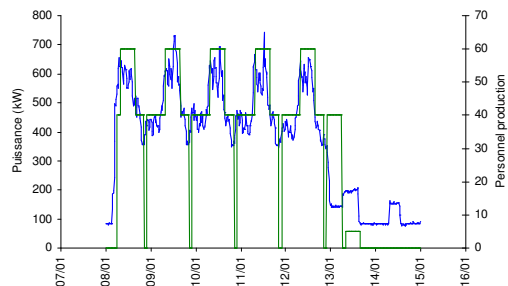
Constat :

- Gain annuel : 6.500 €
- Coût : 0 €

Evolution puissance électrique appelée

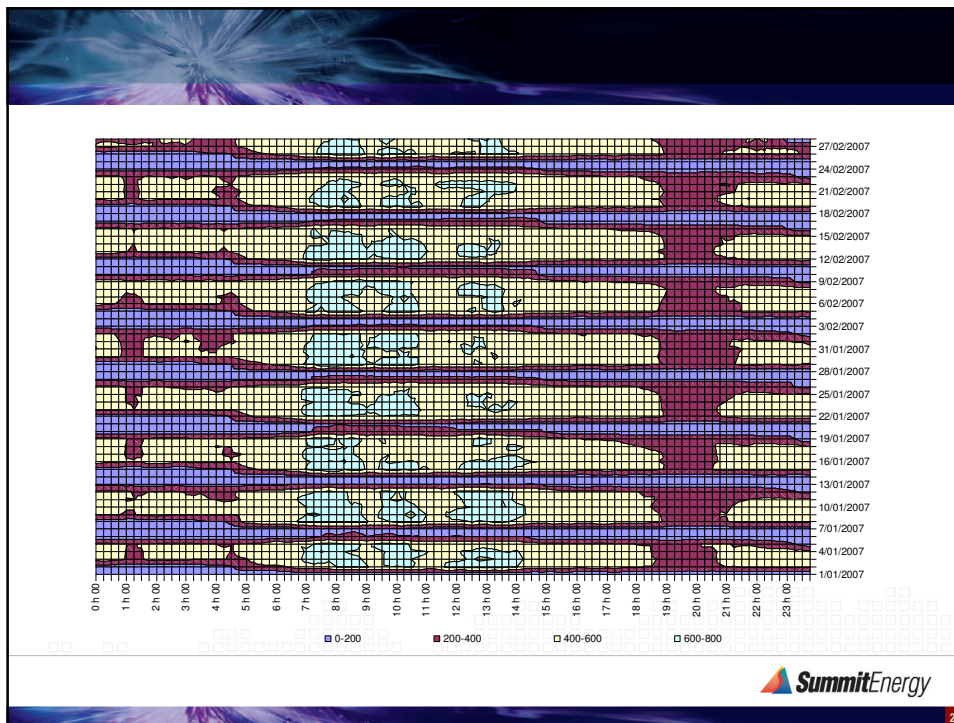
Contexte :

3 pauses par jour + 1 pause de jour + 1 staff de maintenance le WE + arrêt total entre 20h15 et 21h45



Constat :

- Pourquoi une puissance de 143 kW le dimanche ?
- Pourquoi une puissance de 360 kW lorsque l'usine est vide ?



21

Evolution puissance électrique appelée

Action :

- Couper l'éclairage pendant les 90' de nuit
- Couper les groupes de pulsion à 100 % air neuf pendant les 90' de nuit

Gain annuel : 5.600 €

Coût : 0 €

SummitEnergy

22

Conclusions

Conclusions

Monitoring & Targeting :

= démarche d'optimisation énergétique axée sur l'amélioration du niveau de contrôle de l'équipement

Conditions de réussite :

- Qualité des données de base
- Synchronisme entre données de consommation et données de production
- Répétitivité des mesures (plus important que la précision)
- Prise en compte de facteurs d'influence mais sans entrer dans la complexité
- Rigueur dans l'application de la méthodologie
- Equilibre entre coûts et bénéfices.