

# ENERGYMASTER



## La surveillance de la consommation d'énergie dans la plasturgie

Le renchérissement du gaz et de l'électricité a pour effet une hausse importante du poste énergie dans le coût final du produit. L'énergie est effectivement le troisième coût variable après la matière plastique et la main d'œuvre et représente environ 3 à 5 % du chiffre d'affaires.

Aujourd'hui, il ne suffit plus d'optimiser la productivité et la qualité. L'optimisation de la consommation d'énergie est devenue une tâche importante pour les transformateurs de plastique. Une consommation d'énergie incontrôlée peut facilement rendre la production improductive. Avec le prix d'énergie en hausse et les exigences sur l'émission de CO<sub>2</sub> plus sévères que jamais, la maîtrise de l'énergie est devenue un critère de succès important de l'entreprise.

Dans ce but, BMSvision a développé ENERGYMASTER, un système de supervision de la consommation d'énergie. Basé sur le principe du Mesurage et Ciblage (M&C) de la consommation énergétique, ENERGYMASTER permet de collecter, d'interpréter et d'établir des rapports sur les usages en matière de consommation énergétique. L'intégration des données énergétiques avec les données venant des autres modules PLANTMASTER comme la planification, le suivi de production et le contrôle de la qualité, permet de comprendre la relation entre la consommation d'énergie et la production des produits.

L'introduction de la supervision de l'énergie va responsabiliser tous les employés de l'entreprise. Ainsi, ENERGYMASTER est l'outil parfait pour la réalisation des objectifs sur l'efficacité énergétique.

# Quels sont les objectifs fixés avec ENERGYMASTER?

La surveillance en temps réel des consommations énergétiques vous donne des réponses sur les questions suivantes:

- Où, quand et pourquoi utilisez-vous de l'énergie?
- Comment êtes-vous positionnés par rapport aux autres?
- Qui sont les grands consommateurs?
- Quelle est la cause des pics de consommation?
- Quel est notre facteur de puissance?
- Quelles sont les fluctuations de la consommation dans le temps?
- Quelle est la consommation ou quel est le coût par ordre de fabrication, par produit ou par kg matière?
- Quelle est la charge de base?

## Exigences

La mesure de la consommation nécessite l'installation de compteurs. Dans certains départements il est possible de les installer directement dans les armoires électriques de distribution afin de collecter les consommations énergétiques d'un groupe de machines, mais si on veut suivre la consommation de façon plus détaillée, il faut installer un compteur sur chaque machine.

Vu que dans la plasturgie, entre 60 et 75% de l'énergie est consommée par les machines de production, il est fortement conseillé d'équiper chaque machine avec son propre compteur.

Les systèmes de comptage groupés sont souvent installés pour la mesure de la consommation d'utilitaires comme les compresseurs d'air comprimé, les sècheurs ou les refroidisseurs.

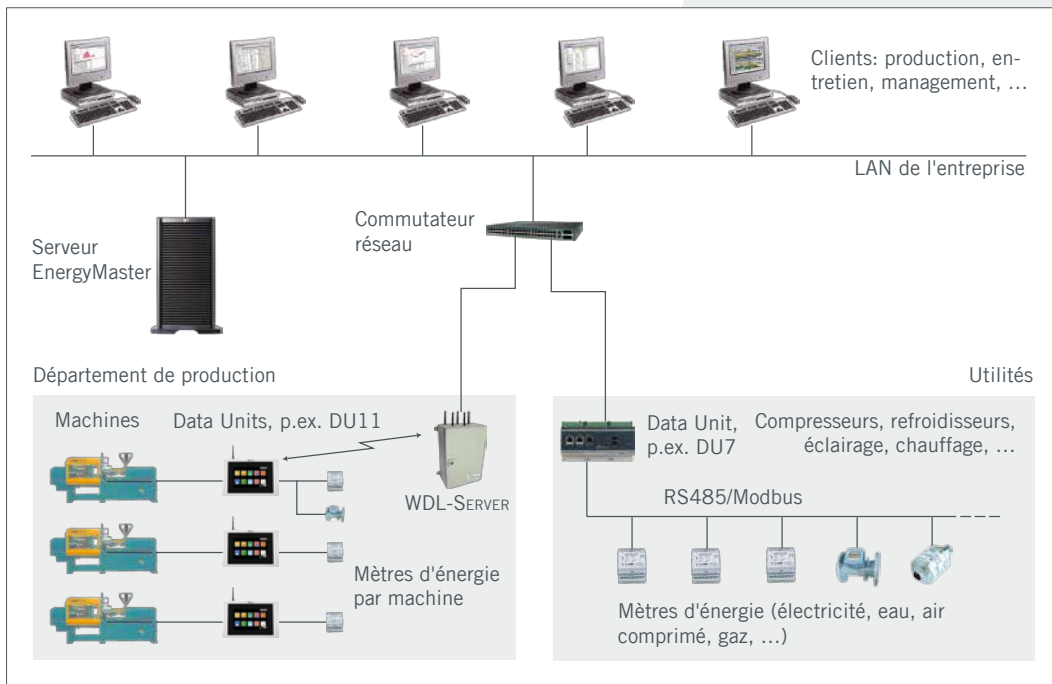


Fig. 1: Le concept d'ENERGYMASTER. Les Data Units BMSvision déjà installées peuvent être utilisées pour la collection des données des compteurs. Ces données sont transférées vers le serveur ENERGYMASTER via le réseau BMSvision disponible (câblé ou sans fil). Pour les nouvelles installations, le réseau sans fil est le meilleur choix.

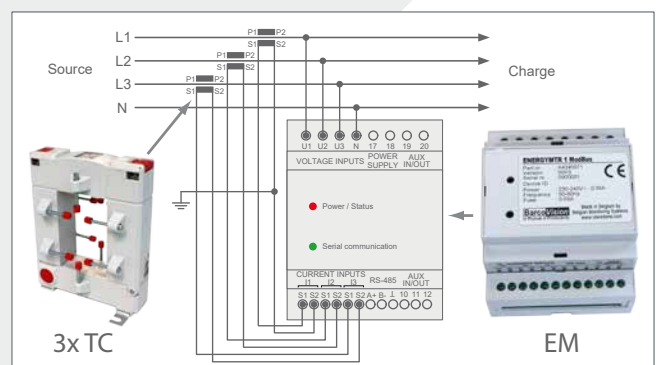
## La mesure de la consommation d'énergie

Dans la plupart des cas, des Data Units BMSvision sont déjà en place sur les machines pour le module "supervision de production" du système PLANTMASTER. Dans ce cas-là, le réseau existant du PLANTMASTER peut être utilisé pour la mesure de la consommation de l'énergie. Les données sont transférées vers le serveur ENERGYMASTER en temps réel en utilisant le réseau existant (câblé ou sans fil). Il est possible d'ajouter des Data Units additionnelles pour d'autres mètres, comme p.ex. pour les utilités. Les Data Units peuvent être étendues de mémoire pour éviter la perte des données pendant une panne du serveur ou du réseau.

Les Data Units BMSvision permettent de connecter des mètres avec sortie d'impulsion ou avec interface Modbus. Le nombre de sorties qui peuvent être connectées à une Data Unit dépend du nombre d'entrées disponibles sur la Data Unit tandis qu'une porte série libre permet de brancher jusqu'à 31 compteurs Modbus. En plus, des sorties analogiques peuvent être connectées à quelques types de Data Units, p.ex. pour connaître le rapport entre la consommation et la température et l'humidité.

Fig. 2: Pour un réseau triphasé, un compteur d'énergie et trois transformateurs de courant sont nécessaires. Le compteur mesure avec précision le voltage et le courant de chaque phase et calcule toutes les autres valeurs électriques.

Pour mesurer la consommation électrique, il faut un compteur et un transformateur de courant (TC) par phase. Le courant dans le conducteur passe à travers le trou du TC qui le convertit en une valeur acceptable appropriée aux entrées du compteur.



## Consomètres et sources de compteurs

La gamme de consomètres BMSvision contient:

- Trois types de compteurs d'énergie:
  - EM1-M: Compteur avancé Modbus. Mesure toutes les valeurs électriques de chaque phase individuellement.
  - EM2-M: Compteur de base Modbus. Mesure toutes les valeurs d'énergie. Les phases sont additionnées.
  - EM2-P: Compteur de base avec sorties d'impulsion. Mesure l'énergie active, réactive et apparente. Les phases sont additionnées.
- Débitmètres d'air comprimé pour serrer sur un tuyau.
- Capteur de température et d'humidité.

## Rapports sur la consommation

ENERGYMASTER contient un générateur de rapports puissant et flexible. Selon la principe "créer une fois, utiliser toujours", chaque utilisateur peut définir son propre ensemble de rapports pour l'analyse et le suivi des consommations des différents consommateurs. Le 'dashboard' permet la visualisation de rapports, tableaux et mètres graphiques à partir de n'importe quel ordinateur équipé d'un navigateur web. ENERGYMASTER offre des types de rapports prédéfinis comme:

### Analyse de compteurs

Ces graphiques présentent les données mesurées par les compteurs dans le temps. Ce type de rapport permet très facilement de découvrir les consommations de pointe, d'éliminer les consommations anormales et d'évaluer par exemple si la suppression d'équipes de nuit ou de weekend est justifiée au regard de la surconsommation par produit ou kg de matière.

### Rapport de comparaison de période

Ce rapport permet de comparer la consommation sur des périodes similaires par rapport à une période de référence. Une telle comparaison est particulièrement utile pour suivre les conséquences des projets d'amélioration et pour facilement détecter une consommation anormale.

### Rapport sur les tendances des consommateurs

Ce rapport est utilisé pour l'analyse de la consommation des consommateurs différents. Il permet d'analyser, dans un seul "rapport-3C", la façon dont la consommation d'énergie, l'émission CO<sub>2</sub> et le coût varient dans le temps.

### Rapports consommateurs

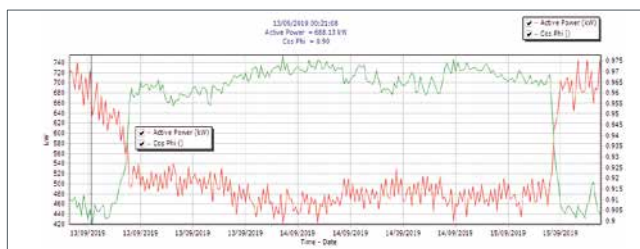
Ces graphiques présentent la consommation d'un type d'énergie ou d'une certaine utilité par département, atelier ou machine. Ces rapports permettent l'identification rapide des grands consommateurs d'un certain type d'énergie. Différents types de graphiques sont possibles, comme un graphique par secteurs et un graphique Pareto.

## Alarmes

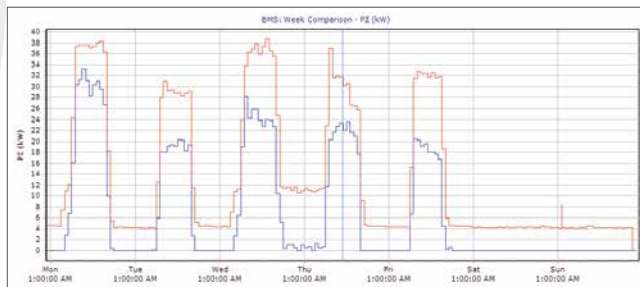
Des alarmes automatiques par e-mail ou texto concernant des consommations élevées, permettent une réaction rapide, ainsi réalisant des économies immédiates en résolvant le problème déjà dans une phase précoce. Une alarme peut activer une sortie d'une Data Unit ou une balise OPC pour débrancher automatiquement les consommateurs. L'escalade d'alarmes est utilisée pour signaler des alarmes qui ne sont pas traitées dans le délai imparti.

Pour les compteurs d'électricité, des transformateurs de courant du type bar ou câble passant, ouvrable ou pas, pour des différentes dimensions de conducteurs et pour des courants jusqu'à 5000 A sont disponibles.

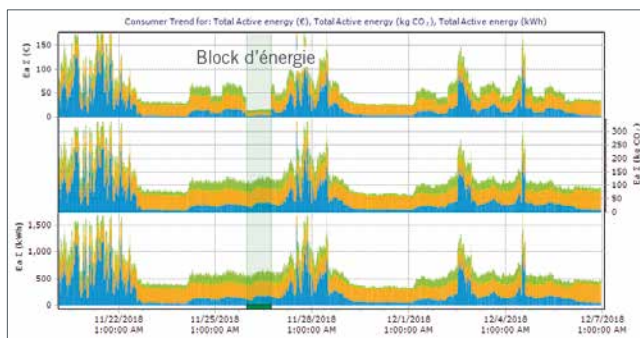
Il est possible de connecter des compteurs déjà disponibles dans l'usine et même d'importer des valeurs qui sont enregistrées manuellement ou venant d'autres sources comme une feuille de calcul, fichier XML ou interface OPC.



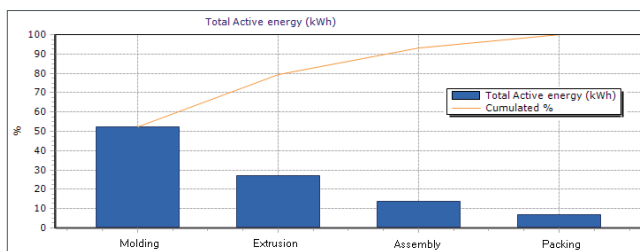
▲ Fig. 3: Rapport de compteur principal du site. Le graphique montre la consommation de l'électricité (puissance active) et le facteur de puissance en intervalles de 15 minutes. Le weekend, la consommation baisse et le facteur de puissance s'améliore car il y a moins de machines en production. Le facteur de puissance reste toujours plus haut que 0,9 ce qui indique une situation acceptable. Le graphique est souvent utilisé pour contrôler le fonctionnement des batteries de condensateurs.



▲ Fig. 4: Ce rapport de comparaison de période montre que le chauffage n'était pas éteint durant certaines nuits.



▲ Fig. 5: Rapport sur les tendances des consommateurs montrant la consommation, l'émission CO<sub>2</sub> et le coût de trois consommateurs. Le graphique des coûts (en haut) montre que le coût est plus réduit pendant les heures creuses et quand un bloc d'énergie a été acheté, malgré la même consommation.



▲ Fig. 6: Rapport de consommateurs (Pareto).

# Rapports relatifs à la production et rapports standards

ENERGYMASTER s'intègre de façon transparente dans les systèmes de supervision MES de BMSvision. La combinaison des données de production avec la consommation d'énergie constitue un puissant outil d'évaluation de la composante énergie dans le coût global de fabrication de chaque produit. Le fait que les valeurs de consommation d'énergie peuvent être affichées sur les différentes Data Units apporte à la sensibilisation de l'opérateur. Beaucoup de pays ont standardisé l'analyse de la consommation de l'énergie. Evidemment, le module de rapportage d'ENERGYMASTER inclus également ces rapports comme les graphiques LCP, CES et SOCUM:

## LCP: Graphique de Caractéristique de Performance

La ligne de caractéristique de performance est le résultat d'une analyse de régression entre la consommation d'énergie et la quantité produite, comme enregistré par le module «suivi de production de PLANTMASTER. Le LCP est concrètement exprimé en kWh par kg de matière plastique. On peut analyser le graphique LCP pour une machine, un groupe des machines, un département ou le site complet et ceci pour tout type d'énergie suivi par le système. Basé sur l'analyse de régression, le graphique de caractéristique de performance peut nous donner la charge de base (consommation pendant l'arrêt de la production). Le coefficient angulaire du LCP correspond à la quantité d'énergie nécessaire pour la production d'un kg de matière. Le LCP peut également être utilisé pour le calcul de besoin d'énergie basé sur les quantités de production budgétées.

## CES: Consommation d'Énergie Spécifique

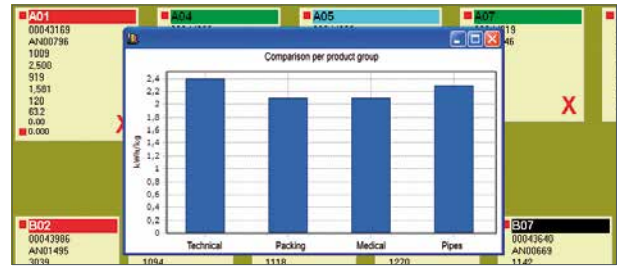
La consommation d'énergie spécifique est la mesure de l'énergie consommée par tout le processus de transformation du polymère. Un graphique utile est la tendance mensuelle de la CES qui indique si l'entreprise devient plus ou moins efficace dans l'usage de l'énergie.

## Mesurage et Ciblage (Monitoring & Targeting)

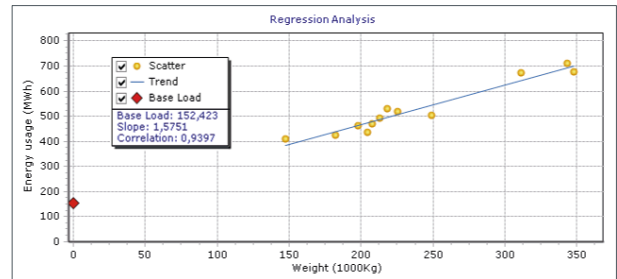
La carte de contrôle des sommes cumulées (SOCUM ou CUSUM en anglais) permet de piloter un procédé continu en affichant un graphique des sommes cumulées des écarts à une valeur. Dans ce cas, les sommes des écarts entre la consommation d'énergie réelle et l'objectif de consommation sont cumulés. Le gradient du graphique indique immédiatement la tendance de consommation d'énergie (en baisse ou en hausse).

## Conclusion

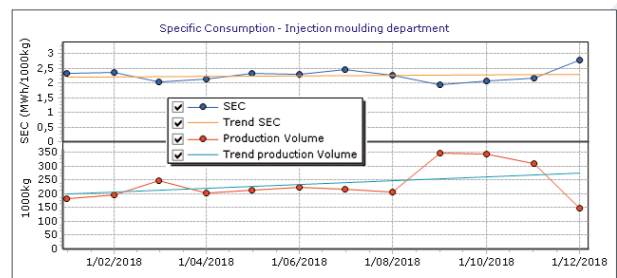
Avec ENERGYMASTER, BMSvision ajoute un module performant au système MES PLANTMASTER. En utilisant le matériel déjà en place pour le suivi de production, l'investissement reste modéré alors que la facture d'énergie baisse substantiellement. ENERGYMASTER est l'outil parfait pour vous fournir des analyses permettant une comparaison avec les entreprises de votre secteur. En même temps, les analyses vous aident à prendre les bonnes décisions dans vos actions d'optimisation de la consommation énergétique tout en assurant un temps de RSI court.



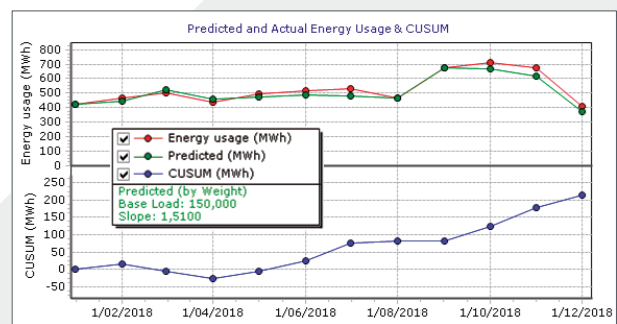
▲ Fig. 7: Rapport de production: consommation d'énergie par groupe de produit.



▲ Fig. 8: Ligne de Caractéristique de Performance (LCP) pour un site d'injection avec une charge de base de 152 MWh/mois et une consommation de transformation de 1,5 kW par kg matière plastique. Dans l'extrusion par contre, la consommation de transformation équivaut à moins de la moitié que celle observée dans l'injection.



▲ Fig. 9: Tendance de consommation d'énergie spécifique (CES) en combinaison avec la quantité produite. Une CES en baisse ne veut pas toujours dire que la production est devenue plus efficace en consommation d'énergie. Un plus haut volume de production diminue l'effet de la charge de base.



▲ Fig. 10: Carte de contrôle des sommes cumulées (SOCUM) avec la consommation d'énergie réelle et budgétée. Tant que la consommation réelle reste en accord avec la consommation budgétée, le cumul des écarts reste autour du zéro.



**BMSvision**



www.bmsvision.com

© Belgian Monitoring Systems  
Member of the SavioGroup

**BMSvision (Shanghai) Co., Ltd.**

In Pursuit of Productivity

**BMS bvba** • Cotton Park, Spinnerijstraat 99/1, 8500 Kortrijk, Belgium  
☎ +32 56 262 611 ☎ +32 56 262 690 ✉ sales@bmsvision.com

**BMS Vision Ltd** • Capricorn Park, Blakewater Road, Blackburn, Lancashire, BB1 5QR, United Kingdom  
☎ +44 1254 662 244 ☎ +44 1254 267 100 ✉ sales@bmsvision.com

**BMSvision LLC** • 4420 Taggart Creek Road, Suite 112, Charlotte, North Carolina 28208, United States  
☎ +1 704 392 9371 ☎ +1 704 399 5588 ✉ sales@bmsvision.com

**BMSvision (Shanghai) Co., Ltd.** • Room 402, No.989, Dongfang Road, Pudong New District, Shanghai 200122, China  
☎ +86 21 6044 4208 ✉ sales@bmsvision.com