

Festo et l'efficacité énergétique

ÉRIC FÉLICE ^[1]

Le 7 octobre dernier, à son siège de Bry-sur-Marne (94), la société Festo tenait une conférence de presse sur le thème de l'efficacité énergétique. Elle souhaitait communiquer sur les solutions innovantes de production d'énergies renouvelables qu'elle met en œuvre sur ses sites de production en Allemagne : cogénération, pile à combustible, cellules photovoltaïques... Visite guidée d'une entreprise avant-gardiste.

Le groupe Festo, l'un des principaux fournisseurs mondiaux d'automatisation industrielle, emploie près de 12 800 personnes sur 250 sites dans le monde. Il propose des systèmes de contrôle et de commande pour process industriels automatisés, ainsi que des services associés, pour tous les secteurs : automobile, alimentaire et emballage, électronique... Le groupe a bien compris l'intérêt d'axer son offre sur le concept d'efficacité énergétique, aussi bien pour les produits qui constituent son cœur de métier, actionneurs, systèmes de positionnement ou de préhension, capteurs..., que pour les solutions logicielles de surveillance des consommations ou d'aide au dimensionnement, ou encore pour ses services, de formation (Festo Didactic), d'aide aux économies d'énergie (*Energy Saving Service*)...

Il se devait donc d'être lui-même un modèle en la matière sur ses propres sites de production.

Sur les sites de production de Festo

Dès la phase de planification du bâtiment d'extension, Festo a mis en pratique sur son plus grand site de production et de logistique, Sankt Ingbert en Sarre (Allemagne), un nouveau concept de production d'énergie. Baptisé *concept énergétique global*, il englobe la climatisation des locaux, la génération de l'air comprimé et la production d'électricité **1**. Il permet d'autogénérer 12 % de l'énergie électrique. Quels sont donc les différents équipements mis en œuvre pour parvenir à ce résultat ?

[1] Chef de travaux au lycée Martin-Luther-King de Bussy-Saint-Georges (77).

mots-clés
distribution, efficacité énergétique, énergie

● La pile à combustible

La pile à combustible au carbonate fondu Hotmodule H 300 **2** installée dans cette chaîne de production d'énergie est un empilement de cellules de nouvelle



2 La pile à combustible Hotmodule H 300

génération. Son rendement est environ de 47 %.

La cogénération d'énergie électrique et de chaleur représente :

Puissance électrique : $Q_{el} = 245 \text{ kW}$

Puissance thermique : $Q_{th} = 180 \text{ kW}$

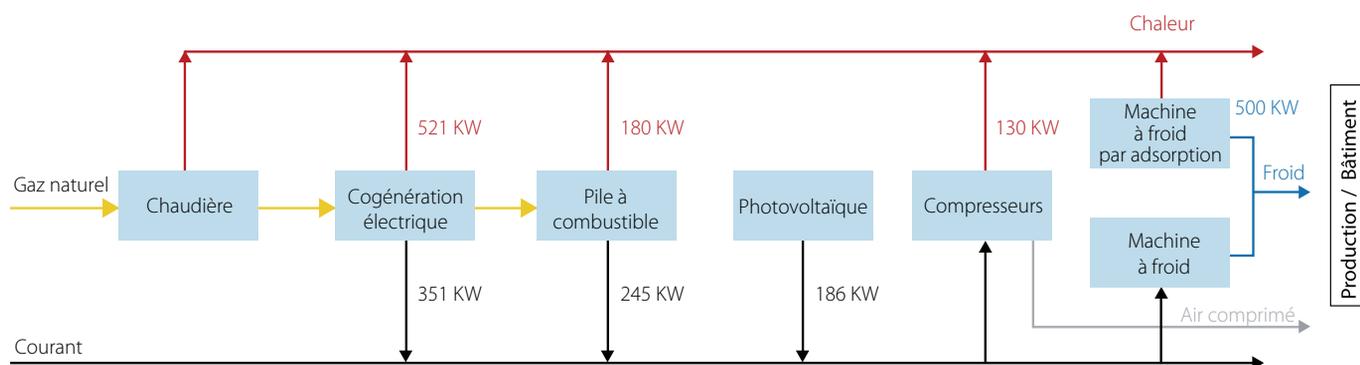
Elle permet une réduction des émissions de CO_2 par kWh_{el} d'environ 30 %, pour un fonctionnement de plus de 7 500 heures par an.

● La centrale de cogénération électrique et thermique

Cette centrale utilise la chaleur des gaz d'échappement produits par la génération d'électricité pour alimenter



3 La centrale de cogénération



1 La production d'énergie sur le site de St. Ingbert

un circuit thermique. Elle offre un très haut rendement pour l'exploitation à pleine charge toute l'année **3**.

$$Q_{el} = 351 \text{ kW}$$

$$Q_{th} = 521 \text{ kW}$$

● La machine de génération de froid par adsorption

La génération de froid utilise de l'eau comme fluide frigorigène, en harmonie avec l'environnement.

La récupération de chaleur est gratuite (de 55 à 95 °C) pour une production d'eau froide de température inférieure à 5 °C.

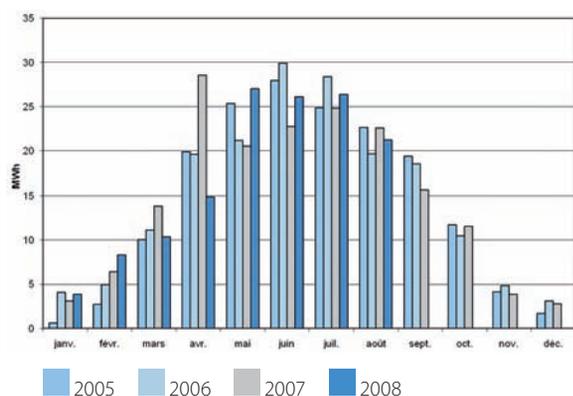
Puissance frigorifique : 500 kW

● La génération photovoltaïque

Installés sur les toitures de l'usine de St. Ingbert avec une puissance de production totale de 186,6 kW_p, les 486 modules photovoltaïques couvrent une surface de 3 165 m². Ils sont constitués de cellules photovoltaïques intégrées à des bandes d'étanchéité :

Longueur : 6 m
Largeur : 1,55 m
Puissance : 384 W_p

L'installation nécessite aussi 28 onduleurs de réseau de type Frosinus IG 60 et 2 onduleurs de réseau de type Frosinus IG 30.



4 La génération de courant continu obtenue grâce aux panneaux photovoltaïques en MWh en 2005, 2006, 2006 et 2008 (jusqu'en août)

L'énergie électrique générée en 2006 était de 169,75 MWh, et de 170,93 MWh en 2007 **4**. La réduction associée du CO₂ est évaluée à 120,63 t/an.

● La génération d'air comprimé

L'amélioration de l'efficacité de l'air comprimé s'effectue par :

- regroupement des circuits d'air comprimé de l'ancien atelier ;
- pilotage des compresseurs déportés par un capteur de pression central ;
- réduction échelonnée de la pression du circuit de 7,5 bars à 6,5 bars ;
- compresseur commandé en fréquence pour compenser les pointes ;
- récupération systématique de la chaleur à des fins de chauffage et de refroidissement.

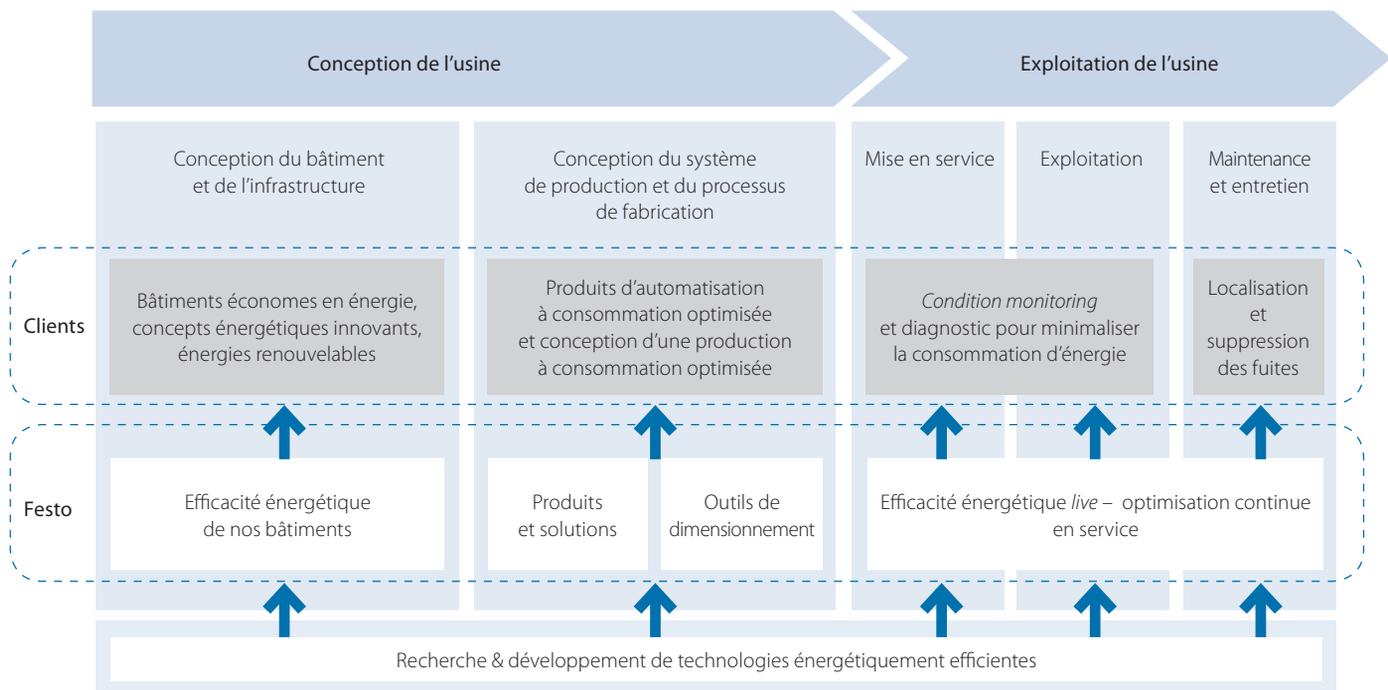
Elle permet une économie de 20 % de l'énergie électrique, soit 351 MWh/an, et une réduction de CO₂ de 249 t/an.

● La ventilation par déplacement dans l'atelier

L'entreprise privilégie dans ses ateliers la ventilation par déplacement : l'air neuf, à une température légèrement inférieure à celle de l'air ambiant, est insufflé en partie basse à une vitesse relativement faible ; l'évacuation se fait par le plafond. Ce type de ventilation permet une évacuation optimale de la chaleur, une sensation de « lac d'air frais » dans les zones de travail, une réduction des polluants inhalés et du débit d'air requis.

Le potentiel innovateur de cette approche, récompensée par un Energy Efficiency Award (voir en encadré), réside dans l'interaction intelligente des composants ainsi que dans leur pilotage et régulation par anticipation. Il en découle une économie d'énergie annuelle de 366 000 euros par rapport à une construction neuve en technique conventionnelle.

Au final, l'exploitation de St. Ingbert est donc à la fois rentable et soucieuse de l'environnement. Les équipements mis en œuvre permettent 38 % d'économie d'énergies, soit une réduction de consommation d'électricité de 44 % et de gaz de 20 %, représentant 3 750 tonnes de CO₂ en moins



5 Le concept d'efficacité énergétique selon Festo

par an, l'équivalent de ce que produisent environ 2 000 maisons individuelles.

Sur un autre site du groupe, l'usine de Berkheim 2, a été installée une solution de chauffage solaire, aux caractéristiques techniques suivantes :

- Énergie thermique générée maxi. : 1 200 kW
- Surface de capteurs : env. 1 300 m²
- Puissance permanente maxi. : 650 kW

En été, cette installation contribue au fonctionnement des machines à froid par adsorption ; en hiver, au chauffage des bâtiments et, à faible température, à l'activation du noyau de béton d'un bâtiment de l'usine. L'activation du noyau de béton est un système de régulation de la température basée sur la grande capacité de stockage de chaleur du béton et la très bonne conductivité thermique de l'eau (ou de l'air) contenue dans des tuyaux intégrés aux sols et plafonds.

Les capteurs solaires sont directement reliés au ballon d'eau sans échangeur intermédiaire ; l'eau y circule sans antigel. La protection contre le gel est assurée par la régulation qui fait circuler l'eau temporairement dans les capteurs lorsqu'il y a risque de gel.

L'offre de produits et de services

La politique d'efficacité énergétique de Festo se déploie aussi, bien entendu, à travers son offre de produits et de services. Ses propres sites de produc-

tion constituent un laboratoire de mise en œuvre de solutions innovantes, qui crédibilise d'autant l'expertise qu'elle propose à ses clients. Une expertise qui peut maintenant prendre la forme d'une offre globale, au-delà même de l'aide à la conception des lignes de fabrication du client (Valeo, par exemple), puisqu'elle peut s'étendre aux modes de production des énergies alimentant celles-ci **5**.

● **Les produits**

Pour Axel Gomeringer, *project manager innovation & technology management* chez Festo, la mise en œuvre de « formes d'énergie hybrides », par exemple dans un manipulateur de pièces associant le pneu-

Festo remporte l'Energy Efficiency Award

L'entreprise Festo a reçu le premier prix à l'Energy Efficiency Award 2008 pour les mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre sur son site de St. Ingbert. Ce concours international, organisé par l'Agence allemande pour l'énergie (DENA) en coopération avec la Deutsche Messe AG et la KfW Förderbank, dont c'était la deuxième édition, récompense des projets de l'industrie et du commerce se distinguant par leur efficacité énergétique et leur rentabilité. Plus de 100 candidats du monde entier étaient en lice. La remise des prix a eu lieu en avril 2008 dans le cadre du World Energy Dialogue à la Foire de Hanovre. Le jury de l'Energy Efficiency Award, constitué de représentants compétents des milieux politiques, économiques et scientifiques, a estimé que la prise en compte de l'efficacité énergétique comme critère de planification à part entière et la mise en œuvre de technologies innovantes étaient exemplaires. « En tant qu'entreprise innovatrice, nous voulons également poser des jalons en matière de protection de l'environnement », souligne Eberhard Veit, membre du directoire en charge de la gestion des produits et des technologies et porte-parole du directoire de Festo AG.



6 La pince servopneumatique HGPP1 dose sa force de préhension

matique et l'électrique, est une solution d'avenir. En effet, les solutions hybrides permettent d'optimiser l'utilisation de l'énergie dans une unité de production.

À titre d'exemple, la pince de précision servopneumatique HGPP1 6 au service de la manipulation de pièces réduit la consommation d'air et d'électricité ainsi que la masse en mouvement. Autre exemple, la pince proportionnelle exploitée sur des unités automatisées économise jusqu'à 75 % d'énergie par rapport à une solution électromécanique !

● Les solutions logicielles

Des économies dans la conception et l'ingénierie pneumatiques sont réalisables grâce au logiciel Web Cacos que propose Festo pour simuler et optimiser le choix des systèmes d'actionneurs dans un process de fabrication à destination des clients de l'entreprise. Le logiciel évite le surdimensionnement et autorise environ 40 % de consommation d'air en moins par renoncement au surdimensionnement appliquée systématiquement dans le calcul des actionneurs.

Par voie de conséquence, son utilisation génère un gain évalué à environ 10 % à l'achat. Le tableau 7

	DNC 40	DNC 32
Consommation d'air	18,37 NI / 5 cycles	11,86 NI / 5 cycles
Coût de l'énergie	592,11 €	341,58 €
Prix d'achat	102 €	89 €

7 Le choix d'un actionneur à partir d'une simulation sur le logiciel Web Cacos

prend ainsi pour exemple un client de Festo qui souhaite déplacer un fromage de 12 kg sur un trajet de 25 cm à raison de 60 cycles/min et de 300 ms par cycle, avec une équipe présente 200 jours/an à raison de 8 h/jour.

● Les services

Des prestations de maintenance préventive ou corrective sont effectuées par la société sur des sites industriels clients de l'entreprise (audit énergétique, contrat d'assistance...), qui peuvent par exemple permettre d'éviter les pertes dues aux fuites en cours d'exploitation, grâce aux systèmes de surveillance de la consommation (*Energy Monitoring*).

Un exemple à suivre

Comme le montre l'exemple de Festo, l'efficacité énergétique, dans un contexte de prix élevés de l'énergie et d'une prise de conscience « écologique », constitue une véritable opportunité pour les entreprises de se démarquer de la concurrence internationale... que toutes ne saisissent pas, loin s'en faut. Pourquoi ? Les industriels consultés pour une enquête menée en 2007 par la CCI de Rhénanie-Palatinat (Allemagne) ont donné les réponses suivantes :

- Mauvaise connaissance des possibilités d'économie d'énergie : 61,3 %
- Amortissement trop long des investissements : 57,1 %
- Manque de temps, charge de travail importante : 52,9 %
- Manque de connaissance des technologies économes en énergie : 45,8 %
- Manque de capital pour investir : 43,2 %

Pour prendre l'exemple de l'énergie solaire, si elle continue toujours son ascension en France avec 105 MW installés en 2008 contre 35 MW l'année précédente, 80 % des installations sont des systèmes de faible puissance équipant les habitations domestiques, selon le Soler, le groupement français des professionnels du solaire photovoltaïque.

Il est donc temps que les industries lourdes en France montrent l'exemple. L'application du Grenelle de l'environnement et de ses engagements, particulièrement pour 2012, devrait voir se généraliser ce type d'initiatives, qui, comme le démontre Festo, non seulement s'inscrivent dans le cadre du développement durable, mais sont aussi à terme une source non négligeable d'économies. En espérant que la crise actuelle ne vienne pas retarder les investissements nécessaires... ■