

Efficacité énergétique : L'automatisation peut vous aider

Comment doit-on gérer son outil de production et de distribution pour apporter l'énergie nécessaire au bon déroulement du processus, sans en gâcher ? Comment transformer ces contraintes en opportunités ? Quel rôle peuvent jouer les automatismes dans ces démarches ? Ce sont les questions que se sont posées les membres du Club Automation lors d'une journée consacrée à ce sujet.

Si l'on en croit le Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, la consommation d'électricité de l'industrie (avec la sidérurgie) en France n'a cessé de régresser depuis 2004, pour s'établir à 118 TWh (prévisions du ministère) en 2009. La consommation de gaz, encore élevée en 2008, aurait, pour sa part, perdu 4,5 % en 2009, à 152,9 TWh PCS (pouvoir calorifique supérieur). Est-ce le résultat de la désindustrialisation ou bien d'un effort de nos industriels pour réduire leurs consommations ? En tout cas, la deuxième hypothèse est vraie et le Club Automation s'interrogeait, le 31 mars dernier, lors d'une journée de présentations et de débats, sur l'apport de l'automatisation dans la gestion énergétique.

DES ENJEUX FORTS

Selon Sylvie Padilla, chef de service entreprises et écotechnologies à l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, (Ademe), cette tendance s'inscrit dans plusieurs engagements de l'Europe :

le « paquet énergie climat », qui prévoit notamment 23 % d'énergies renouvelables et un gain en efficacité énergétique de 20 % entre 2007 et 2020, la directive ETS (Emissions Trade Scheme) sur les quotas d'émissions, la directive Efficacité Énergétique, qui prévoit -9 % de consommation pour les secteurs non inclus dans l'ETS, et la directive IPPC, qui vise pour l'essentiel à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans toute l'Union européenne (UE). Environ 52 000 installations sont concernées par cette dernière directive dans l'UE.

« En France, on donne de la valeur à l'économie d'énergie, déclare Sylvie Padilla. On essaie d'avoir de plus en plus de mécanismes sur l'économie d'énergie : un plan national d'allocation de quotas, des certificats d'économie d'énergie, avec un objectif 255+90 TWh cumac, sur 2011-2013 (Le Cumac est la contraction de « cumulé et

actualisé) » et représente ainsi l'unité de mesure de l'économie d'énergie primaire générée par l'installation d'un équipement. Cette économie d'énergie est cumulée et actualisée à 4 % par an sur la durée de vie du produit.

LE RÔLE DE L'ADEME

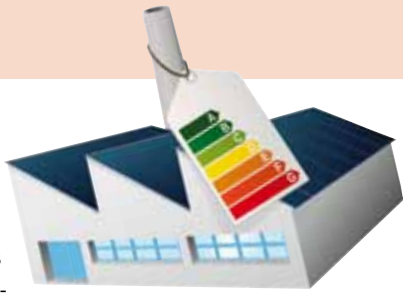
L'Ademe a deux objectifs structurants pour mobiliser les entreprises face aux gaspillages d'énergie. D'abord, elle veut généraliser les bonnes pratiques. Pour cela, l'agence sensibilise,

programmes « Investissements d'avenir » (qui prévoient d'attribuer 5,1 milliards du Grand Emprunt au développement durable et 6,5 milliards aux filières industrielles et PME). Toujours pour aider les entreprises, le programme Adepi (Amélioration de la performance énergétique des procédés et utilités industriels), qui vise à favoriser la recherche et l'innovation pour proposer des solutions moins énergivores (il fonctionne par appels à projets) sera bientôt renouvelé. Tous les acteurs de l'industrie sont concernés, depuis les fabricants



mais travaille aussi pour rapprocher l'offre et la demande, en soutenant des études de consultants chez les industriels. Ensuite, l'Ademe accompagne les entreprises dans la mise sur le marché de solutions innovantes, via des aides à la R&D, ou encore les

jusqu'aux utilisateurs en passant par les laboratoires et les installateurs. Les domaines ciblés par ce programme : la récupération et la valorisation d'énergie thermique dans les procédés industriels, l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés via



des approches générales et transversales (intégration énergétique des procédés, amélioration de la gestion de l'énergie et des systèmes de contrôle commande, systèmes de comptage performants), et les approches technologiques concernant les systèmes mettant en œuvre de la vapeur, le froid, les moteurs électriques, les chaudières, les fours, les échangeurs de chaleur, les procédés de séparation des fluides et tout autre procédé spécifique.

Enfin, le programme Ademe Total, fruit d'un accord en 2008 entre l'agence et le groupe pétrolier, se propose de financer, avec un potentiel de financement de 100 millions d'euros, des projets démonstratifs de R&D. Il est ouvert « à des projets visant le développement de démonstrateurs à des échelles représentatives de la réalité industrielle ». Parmi les domaines d'application : la cogénération, les échanges de chaleur, la récupération et la valorisation de calories bas-niveau, le stockage de l'énergie, le séchage, réseaux vapeur et fluides caloporteurs, fours, chaudières, froid... A ce jour, 61 dossiers ont été examinés, 24 ont été retenus, dont 8 contractualisés.

EDF PEUT VOUS AIDER

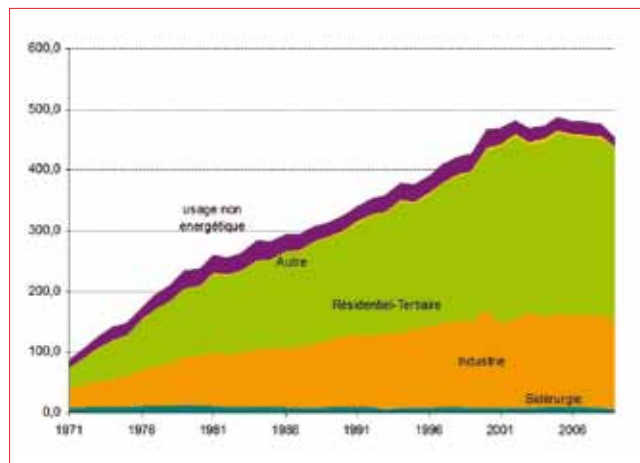
Et les fournisseurs d'énergie dans tout ça ? « Cela surprend beaucoup de monde, mais EDF pousse les économies d'énergie, alors que la consommation représente 50 % du chiffre d'affaires en France », déclare Marc Gendron, directeur des partenariats nationaux chez l'énergéticien français. Les raisons sont simples, à commencer par un besoin qui explose. « En 2003, un scéná-

rio estimait à 360 milliards de dollars les investissements nécessaires entre 2007 et 2030 pour répondre à la demande. En 2008, un nouveau calcul a abouti à 570 milliards de dollars d'investissements entre 2008 et 2030 pour assurer la production nécessaire », commente Marc Gendron. Actuellement, EDF dispose d'une puissance installée de

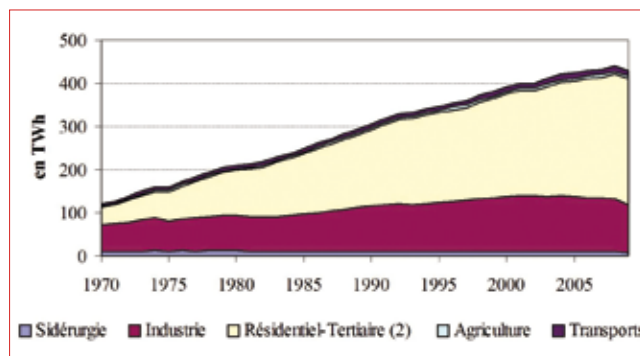
nucléaire, le développement des énergies renouvelables et des réseaux intelligents, et la maîtrise de la demande. Sur ce dernier point, le groupe encourage l'usage de solutions moins énergivores chez ses clients et propose des solutions éco efficaces, avec des audits et des aides au financement. L'accompagnement se fait en interne et avec des experts partenaires. En particulier, EDF s'est engagé dans les certificats

DES SOLUTIONS DANS LES AUTOMATES

Concrètement, les automatismes peuvent participer à la quête des industriels, vers une consommation moindre. Parmi les technologies utiles, la commande prédictive, « une technologie ancienne puisque les premiers développements datent de 1973, mais qui évolue toujours », commente Jacques Richalet, consultant. Celle-ci peut en particulier générer des gains significatifs. Le principe de cette technologie disponible sur presque tous les automates du monde est relativement simple. Il s'agit de piloter la consigne de marche d'un procédé (cela fonctionne pour les régulations en pression et en température) non pas en corrigeant l'écart entre la consigne et la réalité à chaque instant, comme le fait un PID, mais en prédisant le fonctionnement du système avec un modèle suffisamment fiable pour être très proche de ce que l'on veut. Comment cela permet-il d'économiser de l'énergie ? « Le problème de la régulation classique par PID, c'est que si l'on peut s'approcher de la consigne, on ouvre souvent les vannes à fond en tout ou rien et cela consomme énormément, explique Jacques Richalet. Quand on fait de la régulation de température avec une vanne chaud et une vanne froid, on dépense le double d'énergie pour arriver à ses fins », poursuit le consultant. Avec la commande prédictive, les appels de puissance sont moindres et, donc, on dépense moins d'énergie. De grands industriels de la Chimie, de la pharmacie et de la sidérurgie ont sauté le pas. Mais la technologie peine encore à s'imposer. « La conception de la commande et du processus doivent être réalisés en même temps, en parallèle car il faut



Consommation de gaz dans l'industrie et la sidérurgie entre 2001 et 2009, en TWh PCS.



Consommation d'électricité dans l'industrie et la sidérurgie entre 2001 et 2009, en TWh.

127 GW dans le monde et assure une production de 620 GWh par an. La difficulté la plus grande ? Gérer les pics de puissance. « En 1998 nous étions à 68 GW ; en 2010 à 93GW ; et en 2020 nous devrions atteindre 108 GW », annonce-t-il. Pour faire face, la politique du groupe suit trois axes : le développement

d'économie d'énergie (CEE), qui consistent à soutenir financièrement les opérations destinées à économiser l'énergie. Un succès en général puisque l'énergéticien est allé au-delà des 30 TWh d'économies qu'il s'était fixé entre 2006 et 2009, même si seulement 7,8 % de ces certificats concernent l'industrie...



Sur le site de STMicroelectronics de Rousset, la production est assurée dans des salles en atmosphère contrôlée (à gauche). Pour maîtriser sa consommation, l'industriel a installé des compteurs (à droite), dans toute son installation.

construire un modèle mathématique du processus, explique Jacques Richalet. Or, les écoles ne forment pas les élèves à la fois en génie des procédés et en automatisation ».

EXEMPLE CONCRET

Dans son usine de Rousset, près d'Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône), STMicroelectronics n'utilise pas ce type de régulation. Mais cela ne l'empêche pas de faire de très gros efforts pour réduire sa consommation d'énergie en utilisant l'automatisation. Dans le métier de l'entreprise franco-italienne, la fabrication de semi-conducteurs, « Le gros enjeu pour nous est la régulation de la température et de l'hygrométrie dans les installations », commente Patrice Cognet, responsable des systèmes d'instrumentation et d'automatisation pour le monde. Pour cela, l'usine utilise de gros équipements de chauffage, des groupes froids, des pompes et des producteurs d'eau ultra-pure. Ces machines sont chargées de porter l'air dans les ateliers de production à la bonne température et au bon degré d'hygrométrie. Selon la saison, il faut pour cela refroidir, réchauffer, sécher et humidifier l'air, dans des cycles bien déterminés. Sa consumma-

tion ? 20 MWh, soit 10 millions d'euros par an (pour alimenter l'ensemble de ses sites, le groupe débourse 250 millions de dollars par an). Et avec la fin du tarif régulé Tartam en juillet prochain, l'usine devra réduire sa consommation de 37 % pour préserver ses coûts de production ! Résolue à faire le maximum, l'entreprise s'est lancée dans une grande chasse aux gaspils. « Nous avons installé 500 compteurs d'énergie sur le site pour faire du reporting. Tout

est connecté à des automates et on utilise Corporate Energy Manager, de Wonderware, pour suivre la consommation d'énergie gaz et électrique, commente Patrice Cognet. Ensuite, nous avons créé un outil d'aide à l'exploitation, basé sur les histo-

riques de la supervision, permettant de connaître la meilleure configuration de notre station de production d'eau glacée ». Cet outil a été mis au point par un plan d'expérience. En fonction des conditions et de la production à assurer, il indique les paramètres à régler sur les groupes pour consommer le moins possible. La grande difficulté pour le responsable des systèmes d'instrumentation et d'automatisation ? « La priorité est mise sur la qualité de la produc-

- 20 % EN 5 ANS

la production. Par contre, on cherche à augmenter la robustesse des procédés, c'est-à-dire à éliminer les arrêts non planifiés qui coûtent cher. »

Autre industriel soucieux de son impact sur l'environnement et de sa facture énergétique, 3M, qui totalise 12 sites de production en France, a lancé sa politique environnementale il y a plus de 30 ans. Avec succès puisque « depuis 1998, 3M a réduit son ratio de consommation énergétique de 47 % », déclare Guy Deviese, directeur de la maîtrise des procédés. Evidemment, « les gains sont de plus en plus difficiles à trouver », reconnaît-il. Pour autant, le groupe ne compte pas modérer ses efforts. Ses objectifs en termes de développement durable d'ici à 2015 : réduire les émissions de COV de 15 % en ratio (après 25 % sur la période précédente 2005 2010), réduire les déchets de 10 % et améliorer son efficacité énergétique de 25 % entre 2005 et 2015.



Le site de 3M de Beauchamp produit, entre autres, les Post-it.

tion, même si cela coûte cher en énergie. Ainsi, quand on tient un processus qui fonctionne bien, le premier réflexe est de ne toucher à rien. Il faut changer cet état d'esprit. Cependant, dans notre recherche d'économies, on ne mettra jamais en cause

Dans l'ensemble du groupe, la démarche suit des étapes bien définies : évaluation de la performance, identification de sources de gains potentiels, réalisation, mesure des résultats et retour à la

première étape. Le site de Beauchamp (Val-d'Oise), chargé de la production des notes Post-it, des rubans adhésifs Scotch et des produits Scotch-brite, suit exactement ce schéma. Le management de l'énergie sur le site est assuré par toute une équipe, composée d'un leader énergie, d'un « champion » membre du comité de direction, d'un comité de pilotage comprenant 5 personnes métiers, et d'un réseau de correspondants dans les ateliers. Leurs travaux sont intégrés dans la démarche 6 sigma du site.



Pour réduire sa consommation de gaz, 3M a modifié sa chaudière. Résultat : 250 000 euros économisés par an.

Dans le cadre de la politique globale du groupe, leur objectif était de réduire la consommation d'énergie par unité de produit fabriqué de 20 % entre 2005 et 2010. Pari réussi, alors même qu'entre 2005 et 2009, le coût unitaire de l'énergie a fortement augmenté : plus de 26 % pour l'électricité, 80 % pour le gaz et 22 % pour l'eau ! « Actuellement, notre facture s'élève à 2 millions d'euros par an en gaz et 1 million en électricité », note Jean-Claude Gobet, responsable sécurité et énergie de l'usine de Beauchamp. L'effort s'est porté sur la chaudière à gaz qui produit la vapeur d'eau pour l'usine et qui était auparavant arrêtée et

remise en chauffe jusqu'à des dizaines de fois par jour. Elle a été équipée d'un autocontrôle et d'un osmoseur, qui ont permis d'éliminer les pertes au brûleur de 11 %, de réduire les purges de 4520 tonnes à 920 tonnes d'eau et la consommation d'énergie de 1057 kWh à 958 kWh. Et surtout, tout cela a entraîné une économie de 250 000 euros par année. Côté processus, l'usine emploie beaucoup d'induction-séchage dans ses fabrications. « Nous avons modélisé le processus ;

quand nous changeons de production, nous trouvons ainsi les bons réglages pour sécher la bonne quantité de produit tout en économisant l'énergie », commente Guy Deviese.

Alors, les automatismes peuvent-ils jouer un rôle dans la maîtrise de l'énergie ? Sans doute. Mais attention. Chez 3M, « si l'automatisme n'était pas là, on ne pourrait pas faire cela. Mais les idées ne viennent pas de l'automatisme, mais du processus », prévient Guy Deviese. Autrement dit, pour arriver à de bons résultats, les automatismes et spécialistes du processus doivent travailler main dans la main. ■

PAROLES D'INDUSTRIELS

La journée du Club Automation consacrée à l'efficacité énergétique s'est terminée sur une table ronde intitulée : « la gestion de l'énergie au cœur et à côté du procédé. Quelles sont les solutions envisagées, adoptées aujourd'hui et dans un futur proche ? ». Vous pouvez en retrouver l'intégralité sur les sites www.manufacturing.fr et www.clubautomation.org. Cette table ronde réunissait Marc Gendron d'EDF, Jean-Claude Gobet de 3M et Patrice Cognet de STMicroelectronics. Voici quelques-unes de leurs remarques, piochées pendant le tournage.

Marc Gendron, directeur des partenariats nationaux chez EDF

« La loi Nouvelle Organisation du Marché de l'Électricité (Nomé) a décrété la fin des tarifs régulés en Europe d'ici à 2015. EDF travaille déjà avec les industriels pour les aider à limiter leur consommation. Les premières motivations dans les démarches de réduction de consommation chez les industriels, ce sont une baisse de leur facture d'énergie et une question d'image. Lorsque l'on remplace des solutions d'éclairage classiques par des leds, on réduit instantanément la consommation de 25 %. Mais dans l'industrie, tout dépend du processus. »



Jean-Claude Gobet, responsable sécurité et énergie de l'usine 3M de Beauchamp

« Dans notre démarche développement durable, on ne va pas demander à l'automaticien de tout faire seul dans son coin. Il est intégré dans un groupe de travail comprenant des spécialistes du processus. Les premiers outils qu'il faut mettre en place lorsque l'on veut réduire les consommations d'énergie, ce sont des indicateurs. Chez 3M, actuellement, nous passons à des presses d'injection électriques et à un compresseur variable qui nous fera économiser 25 000 euros par an. Nous avons également lancé une opération de recherche de fuites avec EDF. »



Patrice Cognet, responsable des systèmes d'instrumentation et d'automatisme pour le monde chez STMicroelectronics

« Chez ST, l'aspect énergétique est pris en compte à tout développement de nouvel équipement. On se pose également la question de l'obsolescence des moyens, non en fonction de la maintenance, mais de l'aspect efficacité énergétique. Attention, installer un variateur sur une pompe, c'est bien, mais on sollicite alors plus les accouplements. Dans les outils que l'on met en place, l'interface d'utilisation est importante. L'automaticien veut toujours mettre plus d'infos dans les fenêtres, mais il faut rester simple et compréhensible. »

