

Automatismes / Motion Control

Un puzzle de solutions
à harmoniser

L'usine. Autrefois fourmilière noire d'ouvriers couverts des résidus de production, elle s'émanipe chaque année un peu plus de l'homme qui l'a créée. **De plus en plus de machines sont capables de se débrouiller toutes seules une fois mises en marche.** On traverse parfois des halls entiers d'engins ronronnants sans rencontrer personne. Productivité, sécurité, fiabilité : voilà l'image qu'ils véhiculent ! Dans les coulisses, la technologie. Automation et Motion Control y sont unis pour le meilleur... quand on sait s'en servir !

Retrouvez cet article sur :
www.transmission-expert.fr

« Gagner du temps et produire mieux plutôt que produire plus » : voilà comment Marcel Dabère, Field Business Leader Power & Drives de Rockwell Automation, résume l'attente des industries d'aujourd'hui. Pour y répondre, une pléthore de composants d'automation et motion control modulaires, qui ne se contentent plus forcément de savoir travailler « en famille », mais dialoguent et coopèrent aussi bien avec les produits concurrents - ou complémentaires, mais ne faisant pas partie de la fratrie ! « Pour transmettre la puissance, il faut une régulation et des

asservissements très pointus, rapides, des algorithmes de régulation sophistiqués », prévient Kamel Belamine, directeur marketing et développement de UXP, fournisseur de processeurs d'automates spécialisés en commande et régulation temps réel. C'est pourquoi en plus d'Opral, automatisme haut de gamme et universel temps réel, UXP a développé Micropral CM, plus compact, aux performances techniques équivalentes, adapté aux petites machines, grâce à des options de fonctionnalités spécifiques.

« La chaîne de transmission de puissance est composée du réseau électrique, du variateur, du moteur, du réducteur, de l'actionnement et de la méca-

que de bout de chaîne », définit Damien Fercot, directeur de marché Entraînements de Siemens. Pour la couvrir, le groupe propose trois types d'automates : l'automate programmable industriel classique Simatic, qui fonctionne en logique combinatoire, la commande numérique de machine-outil SinumériK, les automates pour machine de production Simotion, qui assurent notamment les synchronismes, et la robotique de base assortie.

GAMMES ENRICHIES

L'appareillage Basse tension Sirius et les variateurs Sinamics complètent cette offre, qui s'agrandit encore. Suite à l'achat de Flender, les gammes

de moteurs Siemens se sont également enrichies -entre autre des moteurs Loher antidéflagration - et ont vu l'arrivée sur le marché le 1^{er} octobre dernier du Motox, motoréducteur intégré équipé d'un moteur Siemens et d'un réducteur Flender. Siemens a donc tout prévu ! En face de cela, Stöber tient particulièrement à ce que ses moteurs brushless pour applications robotiques et dynamiques soient « compatibles avec la plupart des constructeurs », insiste Vladimir Popov, responsable de la filiale française, qui, en plus de la technologie Posidrive, fournit la mécanique associée jusqu'au réducteur de précision.

Egalement concerné par cette tendance, « Schneider Electric a élargi son offre pour pouvoir proposer toute la chaîne de composants, de l'entraînement au contrôle. Ainsi, nous proposons le produit, le logiciel et les blocs fonction applicatifs. Des robots cartésiens XYZ complètent l'offre », énonce Dominique Leduc, Manager Motion Control de Schneider Electric.

Parmi les petits derniers de la gamme : le contrôleur de mouvement Lexium Controller, qui assure la coordination et la synchronisation d'axes, via un bus de terrain CANOpen, pour des applications nécessitant un contrôle jusqu'à 8 axes



B&R Automation s'appuie sur une gamme de produits étendue (systèmes de contrôle et d'E/S décentralisés, IHM intelligentes à base PC Power Panel, Automation PC et Panel PC intégrant la technologie Intel™ Pentium™ ou Intel® Core™ Duo sans ventilateurs, système d'entraînement ACOPOSmulti pour machines multi-axes) et deux maillons fédérateurs : Powerlink, l'Ethernet industriel standard et B&R Automation Studio, outil logiciel permettant de programmer axes, automates, visualisation et communication sur une seule et unique plate-forme.



ACH550 de ABB, variateur à boîtier amovible pour les applications HVAC.

synchronisés, et l'automate programmable M340. « Il pilote nos différents produits motion control et les variateurs brushless et asynchrone », souligne Dominique Leduc.

Autres sujets de fierté : les variateurs Altivar 61-71 de 500 à 690V destinés aux industries demandant de très fortes puissances comme la sidérurgie, les traitements minéraux, la pa-

peterie ou encore la minoterie. « C'est le premier pas vers le 2,4MW ! », s'émerveille Bernard Defourneaux, manager d'offre variation de vitesse, démarreurs progressifs et solutions d'entraînement de la société.

ARCHITECTURE INTÉGRÉE

Rockwell Automation montre également cette volonté de vente clé en main de l'automation complétée par une offre vaste de composants de sécurité, visualisation lumineuse, démarreurs et protection moteurs. « L'architecture intégrée est synonyme de disponibilité de l'information, transparence et rapidité », déclare Marcel Dabère. Les variateurs PowerFlex et les contrôle-commande Kinetix, au cœur de l'offre, s'associent sans soucis avec tous les produits issus du partenariat EnCompass, tels que les composants Alpha-Réducteurs, Endress+Hauser ou encore Festo. Beckhoff Automation propose

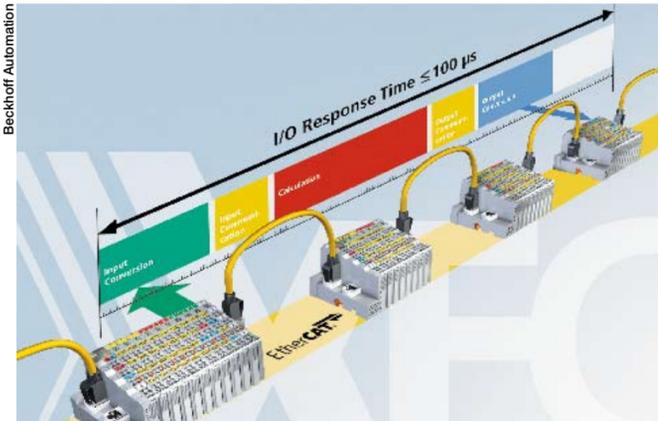
aussi une gamme d'automatismes qui commence à la commande E/S pour composants pneumatiques et se déploie jusqu'à la base PC communiquant par bus de terrain, mais également des variateurs pour moteurs brushless ou linéaires. « Le tout dernier, AX5000, qui sera commercialisé en Europe à partir de décembre, commande deux moteurs à lui seul », commente Pierre Hervy, Ingénieur application et marketing de Beckhoff Automation.

« Robots anthropomorphes, commandes CNC complexes en 3D, couplages multi-axes, positionnements mono-axe modifiables en temps réel : jusqu'à présent, chaque fonction faisait appel à un domaine de compétences spécifique », remarquent les responsables de B&R Automation. Leur nouvelle plate-forme logicielle complète, Generic Motion Control, les unifie toutes. Elle inclut les composants d'entraînements,

les fonctions de contrôle de mouvements et de trajectoires, la visualisation ainsi que la traitement des entrées/sorties. En particulier, les fonctions CNC assurant le contrôle des trajectoires sont devenues des modules à part entière du système d'automatisation global. « Ils sont configurables avec l'outil logiciel B&R Automation Studio, comme tous les autres modules du système d'automatisation ».

S'ADAPTER AU PLUS JUSTE

Compte-tenu de l'étendue des offres, s'y retrouver est assez compliqué. « Différentes disciplines entrent en jeu : le variateur de vitesse ou de fréquence, le motion control, le process, la sécurité, la fonction robotique », liste Marcel Dabère. « Il s'agit de s'adapter au plus juste du besoin client sans le faire payer au prix fort », précise Kamel Belamine. « Mais tout le monde n'est pas encore prêt. En



LXFC (eXtreme Fast Control technology) de Beckhoff Automation accroît la performance d'une puissance de 10 par rapport aux commandes PC, avec des temps de cycle de $100 \mu s$, sans changer la commande centrale ou ses algorithmes. Elle comprend l'ensemble des composants matériels et logiciels : modules d'E/S capables de capturer les signaux et déclencher les actions de grande précision, EtherCAT pour la rapidité du réseau, des PC industriels et TwinCAT, le logiciel d'automatisation qui relie entre eux tous les composants du système.

production, on trouve de tout », remarque Damien Fercot.

Il est vrai que selon les filières, les besoins sont aussi multiples que variés : dynamique et précision en manutention, vitesse, confort et sécurité pour le levage et les ascenseurs ; haute vitesse

et protection avec les machines à bois ; précision et régulation en machines de process ; mais précision et vitesse pour les machines textiles ; répétitivité et rapidité en emballage ; ou encore puissance et souplesse de production pour les machi-

nes à forte inertie et spéciales. « Quand la puissance augmente, il faut sortir de l'approche produit pour effectuer une approche solution d'entraînement », souligne Bernard Defourneaux, qui s'explique : « Le variateur est le cœur de l'installation client, mais on accompagne le choix de l'alimentation, de l'entraînement et de la plate-forme d'automatisme, en avant-vente et en après-vente ».

« Il faut donc proposer le produit, mais aussi la personne qui va choisir et mettre en œuvre la solution. Cela augmente donc la partie « service » du métier », renchérit Damien Fercot. « Le problème est que les clients pensent que cela ne coûte rien ! »

APPLICATIONS ARDUES

Pourtant, les applications réalisées sont souvent ardues : Kamel Belamine en témoigne ! UXP a en effet équipé « la presse

la plus précise d'Europe » pour le compte d'Airbus. Réalisant l'emboutissage de pièces du fuselage de l'A380, cette presse hydraulique est mue par quatre vérins indépendants qui ne doivent générer qu'une erreur de planéité de 3μ maximum ! Le système Opral effectue l'acquisition des données de pression de chaque vérin pour la réguler, à raison de quelques milliers de mesures par seconde ! Cette exécution est réalisée en temps réel dur pour obtenir la rapidité d'exécution et la précision nécessaires à cette régulation sophistiquée.

Schneider Electric a équipé d'un système basé sur un variateur de 400 kW un dérouleur de pipe en fonds marins. Compte-tenu de la profondeur, tout est automatique : « Le tuyau est déroulé sur une roue de 60 m de diamètre. Et lorsque le temps se gâte à la surface, il faut couper



Micropral IO est un module universel d'Entrées / Sorties industrielles à associer à CM ou WL ou tout autre automate du marché. Son originalité est d'être équipé en standard d'entrées sorties de type Tout ou rien, Analogiques et Comptage ainsi que d'une intelligence interne, qui lui permet de soulager le processeur de l'automate de certaines tâches (sans le remplacer !), ou d'être autonome pour des tâches basiques.

COMPOSANTS PIPELETTES

Ce résultat est d'autant plus urgent à obtenir que les composants machines deviennent de vraies pipelettes : toutes les solutions existent pour que chacun se branche sur le bus de terrain et « tchatte » à tout va pour savoir s'il se met en route, pour combien de temps, à quelle vitesse, quelle puissance, etc ! On se rabat donc sur des solutions intégrales quand on peut et sur des interfaces de traduction dans tous les autres cas.

« Dans une chaîne, il y a de multiples contrôleurs pour de multiples fonctions. Chez nous, Logix a pour but d'assembler toutes ces fonctions dans une seule unité d'automate », témoigne pour sa part Didier Le Coz, responsable produit motion control Kinetix de Rockwell Automation.

Lexium Controller de Schneider Electric contrôle les axes en direct, mais la périphérie par CANopen. « Nous proposons plusieurs possibilités de liaison

le tuyau puis venir plus tard le ressouder. » Là aussi, les ingénieurs ont dû cogiter !

La modularité des variateurs permet qu'une seule CPU (Central Process Unit) en pilote plusieurs : certaines applications atteignent déjà les 90 axes, et les équipes de Siemens planchent actuellement sur une réalisation à 150 axes ! « Le génie de nos ingénieurs est de savoir optimiser les configurations », admire Damien Fercot (Siemens).

Pourtant, on déplore un marché français peu convaincu : « Les clients français, surtout les grands groupes, ne cherchent plus tant la performance technique que des économies à court terme. » On s'exaspère : « Veulent-ils acheter une solution ou un prix ? » D'autres pestent carrément : « Le Français veut toujours faire mieux avec du bric-à-brac. Au total, on obtient un vrai merdier ! » La fabrication, le temps de mise au point en pâtissent, et la durée de vie de l'ensemble diminue. Pour s'en sortir, un seul mot d'ordre : harmoniser !

Heureusement, le marché mondial raisonne le plus souvent solution efficace et durable d'abord, pour « être tranquille pour des années ». Par conséquent, les donneurs d'ordres privilégient les solutions « ouvertes » (qui dialoguent dans les différents langages informatiques existant), et donc évolutives.



Chaîne d'assemblage automatique dans l'industrie automobile : un motoréducteur frein associé à un variateur de vitesse à positionnement intégré entraînent la chaîne tout en rapidité de mouvements et haute précision du positionnement.



Application pompes centrifuges entraînées par des moteurs et des variateurs de vitesse qui, en régulant la vitesse des moteurs, réalisent des économies d'énergie.

native : Ethernet principalement, mais aussi Profibus DP et DeviceNet. Pour la programmation, deux outils existent - Easy Motion (programmation par définition de paramètre) et Motion Pro, (programmation poussée) - utilisables en six langues de programmation : Graphcet, CFC, Ladder... » décrit Dominique Leduc.

Champion toute catégorie du dialogue inter-composants : le variateur. « Il est complètement universel, pilote les moteurs synchrones ou asynchrones triphasés en boucle ouverte ou fermée. Il est équipé de cartes électroniques pour assurer les multiples fonctionnalités qu'on lui demande », vante Bernard Defourneaux.

UN PC DANS LE DRIVE

Cela s'accompagne d'une kyrielle d'évolutions techniques. « Nous intégrons au variateur l'asservissement, le positionnement, la synchronisation, le levage, le roulage système et process », détaille Frédéric Barbarit, responsable développement cartes d'application et automatismes de Leroy Somer. « Aujourd'hui, un variateur basique du marché présente 80 à 100 paramètres possibles, un moyenne gamme 250, un haut de gamme jusqu'à 1800 paramètres : Il y a quasiment un PC dans le drive. Le marché des automates programmables est en train de se diluer dans les produits autour », confirme Marcel Dabère.

« Maintenant, la variateur arrive à contrôler le glissement du moteur asynchrone. Le microprocesseur est beaucoup plus puissant qu'avant, ses calculs sont beaucoup plus rapides par rapport à la vitesse d'échange des grandeurs physiques électriques entre le variateur et le moteur », précise Frédéric Barbarit.

« Avec l'intelligence embarquée, on ne discerne plus très bien où est la limite automate/variateur. Sa mission de base est quand même le pilotage et la protection du moteur, la surveillance du moteur et l'autosurveillance », rappelle Philippe Brem, directeur commercial Moteur Machines et Drives responsable

produit variateurs de ABB.

« Le variateur pilote le moteur avec beaucoup plus de précision et beaucoup moins d'énergie, il intègre beaucoup de fonctions qui étaient jusque là extérieures, diminuant les problèmes de câblage », argumente Serge Petit, responsable marketing du département électronique de Leroy Somer. « Avec moins de câbles et sans codeur, les pannes associées sont limitées, la fiabilité de l'installation augmentée ».

Pour aller plus loin que le bus de terrain, Rockwell Automation propose Sercos, un réseau numérique anneau en fibre optique mettant en relation le contrôle d'axe et le variateur. Immunité au bruit, rapidité de câblage et d'intégration sont ses atouts maîtres. Une seule fibre optique équivaut à 16 câbles analogiques et améliore les performances de temps de régulation / asservissement : 125µs pour une boucle de régulation variateur ! « On va trouver des variateurs partout », pronostique Serge Petit.

FACILES À PROGRAMMER

D'autant que « la grande convivialité du variateur le rend aussi facile à mettre en route qu'un contacteur », remarque Philippe Brem. En effet, passés au numérique, les variateurs sont devenus faciles à programmer. Pour modifier une application, quelques « clics » et instructions suffisent : il n'y a plus de composant électronique à changer. Par ailleurs, « on peut associer des fonctionnalités spécifiques sous forme de cartes ou de logiciels intégrés dans le variateur », ajoute Serge Petit.

Par conséquent, on forme moins les clients à cette technologie devenue plus simple. « Certains clients qui n'ont pourtant jamais fait de technique d'entraînement arrivent à mettre des applications en place », souligne Pierre Hervy (Beckhoff Automation). Le plus souvent, les réglages d'usine suffisent. « Mais si le client veut un paramétrage spécifique, il peut soit passer par un mini-clavier et un afficheur pour un paramétrage simple, soit utiliser une console ou un PC qui sera connectée au variateur



Ligne de déroulage de tôle : Un motoréducteur piloté par un variateur de vitesse régule la force de traction et la vitesse de défilement de la tôle.

dans les cas les plus complexes », remarque Serge Petit. Mais pour faire fonctionner ensemble toute l'installation, qu'elle soit régie par un variateur ou un contrôle-commande de type Kinetix (Rockwell Automation), Simotion (Siemens) ou Opral (UXP), il faut que tous les composants dialoguent dans le même langage entre eux et... que l'opérateur ait son mot à dire ! C'est pourquoi la visualisation des phénomènes est très importante, et que chacun vante son pupitre opérateur facile à utiliser et lisible à plusieurs mètres de distance, ou les fonctionnalités de visualisation d'alarme inratables grâce à de petites icônes rougeoyantes autant que clignotantes étudiées pour attirer l'œil.

IMAGINER DES PASSERELLES

Pour le moment, les composants bavardent en plusieurs langues sur différents réseaux de communication, ce qui oblige chaque fournisseur à imaginer des passerelles de dialogue entre les produits, afin que les clients ne soient pas pénalisés d'avoir choisi telle marque pour une fonction définie, puis telle autre pour une fonction diffé-

rente mais partie intégrante de la même chaîne de production ou de dialogue.

Pour faire cesser l'effet « Tour de Babel » généré par les différentes technologies de communication et de programmation, on mise beaucoup sur Ethernet. « Beaucoup de gens demandent quels seront les futurs bus de terrain Ethernet et la compatibilité avec les autres produits », constate Vladimir Popov (Stöber).

« La révolution Ethernet arrivera quand les Profinet, Ethercat et autres seront généralisés sur le marché », prévoit Frédéric Barbarit : en pratique, « ces technologies ne sont pas encore arrivées au niveau du variateur et capteurs. Pour le moment, elles restent sur l'interface homme-machine et l'automate. Mais maintenant, on sait passer d'un haut niveau à un bas niveau avec le même protocole ».

Le système de communication Ethernet facilite les échanges sur les états de fonctionnement, la charge, la vitesse, et le dialogue entre composants. Raison pour laquelle est apparue l'ODVA, association internationale regroupant les leaders mondiaux de l'automatisation

LA COMMUNICATION D'ABORD



La société GDLEC, dans les Bouches-du-Rhône, a choisi une solution Schneider Electric pour piloter le moteur asynchrone 200kW d'un broyeur à boulets de son unité de granulats. Un automate Schneider Premium pilote via un réseau Fipio un convertisseur de fréquence Altivar 71 de 200kW à carte de communication intégrée.



Cette communication permet, outre le pilotage en vitesse du variateur, de renvoyer sur le superviseur toutes les informations importantes : consigne de vitesse, fréquence de sortie, intensité du moteur, puissance active absorbée, couple moteur, états thermiques du moteur comme du variateur, gestion des défauts...



La communication de données entre le servoconvertisseur Posidrive MDS 5000 et les moteurs brushless EK (version courte) et ED (haute dynamique) est exclusivement numérique. Le commutateur d'axe externe Posiswitch AX 500 permet la connexion multiple de moteurs brushless avec un seul servo-convertisseur. Le module combiné au logiciel d'exploitation Positool peut ainsi gérer et commander en alternance jusqu'à quatre axes régulés en fonction de la position et de la vitesse, indépendamment les uns des autres.



La famille Kinetix de Rockwell Automation, pour la commande d'axes intégrée.

pour soutenir le développement des technologies de réseau ouvertes basées sur le Common Industrial Protocol (CIP™). Son but est de proposer à l'utilisateur final l'interopérabilité des réseaux Ethernet industriels et des produits d'automatisation les plus répandus.

« On veut être universel et interopérable au niveau des composants comme on le sera au niveau de la communication », explique-t-on. « Les bandes passantes sont de plus en plus importantes : actuellement une centaine de Mbo, demain, on

aura du Gbo. Le nombre de données accessibles sera donc plus important », anticipe Frédéric Barbarit.

TEMPS DE CYCLE

La vitesse d'échange de données est d'ailleurs devenue primordiale pour tout automatisien qui se respecte : on ne jure plus que par le temps réel ! « L'automate classique présente des temps de cycle de 10 à 20 ms, le PC descend à 1 ou 2 ms. Avec XFC, on passe à 50µs ! », annonce fièrement Pierre Hervy (Beckhoff Automation). « Avec



Simatic Safety Integrated : l'automatisation standard et de sécurité réunies par Siemens.

cette technologie, nous améliorons les processus : pour l'un de nos clients travaillant en injection plastique, le passage à l'AX5000 a permis d'optimiser la contrainte ajoutée au remplissage fournie par un moteur brushless. Le changement de pression plus rapide a eu pour conséquence un gain sur la quantité de plastique nécessaire à l'élaboration d'une même pièce ! »

« Le système d'exploitation temps réel crée l'environnement requis pour les tâches de positionnement nécessitant une grande précision », approuvent les responsables de B&R Automation. Grâce au réseau Powerlink que cette entreprise propose, les temps de cycles CNC sont désormais de 400µs, ce qui permet de réaliser des trajectoires avec une précision en-deça du micromètre.

Aujourd'hui, il est même possible de gérer 1000 E/S en 30µs et 100 axes en 100µs : « Le goulet d'étranglement s'est déplacé. Jusqu'alors le réseau de terrain avait du mal à remonter les E/S en moins d'une milliseconde. Actuellement, on cherche un système pour aller encore plus vite (aux environs de 10µs) pour réaliser une commande à 5µs ! », s'exclame Pierre Hervy. Par ailleurs, Micropral est déclaré par UXP capable de gérer des temps de cycles de 300µs. Mais de plus, « ce système automate peut être utilisé en technologie sans fil GSM, GPRS ou WiFi », souligne Kamel Belamine. « Grâce à Ethernet, la communication se fera par un médium standardisé partout dans le monde, en passant par la téléphonie à l'accès à distance pour la su-



Les contrôleurs de mouvement Lexium Controller de Schneider Electric assurent la coordination et la synchronisation d'axes, via un bus de terrain, pour des applications nécessitant un contrôle jusqu'à 8 axes synchronisés.

per vision et la maintenance », analyse Frédéric Barbarit.

RÉSEAUX DE TÉLÉMAINTENANCE

« Le télédépannage, c'est l'avenir », acquiesce Vladimir Popov : « L'évolution vers le service au client en maintenance et dépannage est prévue pour le court terme ». Cette possibilité, qui existe

depuis quelques années déjà, n'est pas encore très répandue. « Pour le moment, les seuls réseaux de télémaintenance existant tournent dans des entreprises moyennes : il est plus difficile d'obtenir l'agrément des grandes entreprises en se qui concerne ce type de réseau, qui utilise les lignes téléphoniques externes », explique Serge Thureau, Ingénieur d'affaires Moog.

La confiance n'est donc pas encore tout à fait au rendez-vous, mais la communication à distance est déjà opérationnelle sur les plates-formes pétrolières et dans les contrées difficiles d'accès. Quoiqu'il en soit, les démarches de télésurveillance et télémaintenance vont nécessiter de renforcer encore les liens entre le constructeur machine et l'utilisateur final.

La notion de sécurité prend également ses quartiers directement au sein de la commande : « Dans Opral, nous avons rajouté des entrées/sorties de sécurité directement dans le processeur », révèle Kamel Belamine (UXP). Ainsi, deux niveaux de sûreté régissent le système : la partie intelligente dans le programme, qui voit l'ensemble des paramètres de la machine et réagit s'ils sont incompatibles, et la sécurité



L'automate programmable M340 de Schneider Electric

MEUNIER, TU DORS... TON MOULIN TOURNE BIEN !



Le Moulin de Verdonnet, entreprise familiale d'une cinquantaine de personnes, est le mariage réussi d'une activité ancestrale et de technologies de pointe : en 2002, pour bâtir une nouvelle unité deux fois plus productive que la précédente, l'entreprise a souhaité investir dans un système « d'automatisme, de supervision et de traçabilité » disponible et évolutif pour gérer automatiquement et à distance l'ensemble des installations.

En quatre mois, les équipes Rockwell ont développé l'application : intégration des équipements spécifiques déjà en place, développer les nouvelles fonctionnalités nécessaires, améliorer les autres...

On s'arrête sur un système distribué, basé sur une architecture intégrée simple et homogène, conçu pour limiter les câblages et réduire ainsi les risques de panne. Deux PC en secours l'un de l'autre réalisent la supervision, un troisième fait serveur. Deux automates ControlLogix assurent le contrôle commande des installations. 1000 entrées-sorties sont rassemblées sur les coffrets FlexIO répartis à tous les niveaux de l'installation et raccordés en réseau, comme les 350 moteurs pilotés pour certains par PowerFlex 70, les automates et le poste de supervision.

La communication s'effectue via les réseaux de terrain ControlNet (nativement redondants) et des réseaux Ethernet TCP/IP également doublés. Les programmes ont été développés en langage « objet » sous RSLogix 5000 et sont modifiables en cours d'exploitation. La traçabilité totale développée sous SQL Server et le pilotage à distance couronnent le tout.

Le délai de mise en service accordé par les meuniers pour basculer l'ensemble de la production de l'ancien moulin de 150 tonnes – qui devait produire jusqu'à la dernière heure – au nouveau et le faire tourner à pleine capacité : 7 jours !

Depuis, le nouveau moulin traite ses 300 tonnes de blé par jour 24h/24, 365 jours par an. Il a connu des arrêts de production faramineux de... trois minutes en tout ! De quoi dormir sur tes deux oreilles, Meunier !

machine basique, normalisée. « Dans la transmission de puissance, où les pressions sont énormes et les forces maximales, c'est très important ». Cependant, « ce n'est pas le fournisseur de composants qui doit assurer la sécurité de l'ensemble », rappelle Philippe Brem (ABB). La sécurité ultime est en effet sous la responsabilité du constructeur de la machine et du fournisseur de la fonction complète. « Est-ce que c'est au variateur de gérer la sécurité de l'installation ? Pas sûr. Pour nous la question est ouverte. »

Enfin, l'évolution technologique ultime réside entre communication sans-fil et autodiagnostic : le câble, source d'ennuis et

de coûts d'installation, tend à disparaître, quant à l'autodiagnostic, il permet au centre de commande de vérifier la santé des composants et la sécurité du système avant de le mettre en route.

Pour Didier Le Coz (Rockwell Automation), « L'avenir passe aussi par le Time to Market, les normes, l'innovation et l'efficacité énergétique ». Moralité : « On a du boulot pour 40 ans ! », déclare Damien Fercot. Donc, dans 40 ans, les usines tourneront seules la plupart du temps, surveillées de loin sur écran, en recevant de temps à autre la visite d'un commando de choc qui assurera la maintenance de l'ensemble en un temps record. C'est demain. ■ E.B.