par Alfons Calders

Rendre la production toujours plus flexible

Buckman Laboratories à Gand est le site de production européen d'une multinationale. Cette entreprise chimique a été créée aux Etats-Unis par Stanley Buckman. Aujourd'hui, Buckman Labs emploie environ 1300 employés dans le monde. Le groupe s'est développé au fil des ans pour devenir un producteur et fournisseur global de technologies et services chimiques destinés à solutionner des problèmes rencontrés dans divers secteurs comme l'industrie du papier (70 %), le traitement des eaux, l'industrie du cuir, etc. En 1960, la société a fait l'acquisition d'un site à Gand qui héberge la production et les services centralisés pour l'Europe. Une équipe de 85 personnes dessert les ingénieurs de projets et les clients répartis en Europe et en Afrique du Nord jusqu'au Moyen-Orient et en Russie. La gamme de plus de 400 spécialités chimiques produites à Gand comprend notamment des additifs comme des microbicides, des coagulants, des floculants, des polymères et des inhibiteurs de corrosion.

Buckmann Laboratories fabrique plus de 400 produits finis ainsi que les produits intermédiaires nécessaires à la fabrication.

L'usine, qui travaille en continu, produit 400 produits finis et les produits intermédiaires nécessaires. Les lots varient entre 30.000 et quelques centaines de litres. Les produits de base sont des produits chimiques en vrac et spécialisés qui sont achetés sur le marché mondial. Ce grand nombre de produits est lié à la politique de l'entreprise. Elle ne pratique pas de 'vente au comptoir' de produits standardisés mais produit en fonction des solutions apportées aux clients. De fait, **Buckman Laboratories** ne se considère pas (en premier lieu) comme un producteur d'additifs mais comme un vendeur de technologie et de services. Ses représentants dispensent des conseils sur la manière de rendre des (techniques de) production(s) plus compétitives par l'emploi d'additifs. Outre les produits chimiques, elle fournit aux clients les appareils nécessaires à l'ajout des additifs dans le processus ainsi que de l'équipement de mesure pour le suivi des résultats. Aujourd'hui, la tendance va plus loin : dans l'industrie du papier, les producteurs de papier ont tendance à ne plus acheter d'additifs mais à prévoir un budget par tonne de papier produit. Les quantités d'additifs ajoutées n'influent pas sur le prix. On paie en fonction du résultat obtenu en termes de qualité et de production de papier. Les accords sont souvent conclus au niveau mondial, chaque société ayant cependant ses propres matières premières et produits spécifiques.

Cette flexibilité à l'égard du client fait le succès de l'entreprise mais représente un véritable cauchemar pour la production. Celle-ci doit pouvoir fabriquer tous les produits adéquats, qui ne cessent de s'adapter, avec un nombre limité de lignes de production de lots. Voilà pourquoi l'on cherche en permanence à rendre l'outil de production plus flexible (aujourd'hui 7 processus de production par lot et le parc à réservoirs annexe). En raison de l'évolution des techniques, l'équipement et les appareils de cet outil de production sont partiellement câblés en direct, partiellement câblés en Profibus et partiellement en Fieldbus, Profibus étant présent jusque dans les zones Ex. Nous nous sommes entretenus avec **ir. O.A. Vandenbroeck**, responsable ingénierie chez **Buckman Laboratories** et avec **ing. Jacky Vanden Ecker**, sales manager system solutions chez **Yokogawa**.

UNE USINE FLEXIBLE

Buckman Laboratories, établie à Gand, a été fondée en 1960 dans une ancienne fabrique de

meubles. Le site a été entièrement transformé en une usine chimique. La grande flexibilité de l'usine permet de limiter le délai de livraison à une période variant entre 48 heures et maximum une semaine. Alors que ces livraisons partaient autrefois de divers entrepôts européens, il existe aujourd'hui un système de livraison directe à partir du site de Gand. Les produits finis sont fabriqués en tenant compte d'un stock minimal, même pour les produits à rotation rapide. Par conséquent, les lots finaux des produits courants sont fabriqués en tonnes par mois mais de plus en plus de produits sont fabriqués selon le principe du JIT.

Il existe environ sept installations de production par lot, comprenant un réacteur (on parle de 'process vessels' afin d'éviter toute confusion avec le nucléaire), un condenseur, un récepteur et de l'équipement périphérique comme le chauffage, le refroidissement, les pompes à vide, les mélangeurs... Tout doit pouvoir fonctionner de la manière la plus ouverte possible et convenir à la fabrication de différents produits intermédiaires et familles de produits finis. Seules deux installations sont spécifiques. La première unité spécifique fabrique les produits à base de CS_2 (bisulfure de carbone) car le CS_2 doit être traité à l'abri de tout risque d'explosion (dans une installation approuvée). La deuxième installation spécifique est destinée aux processus qui nécessitent une haute pression/haute température. Cela coûterait trop cher de construire tous les systèmes en fonction de ces conditions. Il y a encore deux installations de production par lot qui s'axent plutôt sur l'utilisation d'acides (réacteurs émaillés équipés d'une tuyauterie spécifique) de même qu'un équipement de production par lot général.

Une vue des contrôleurs DCS.

Les matières premières achetées en vrac sont stockées dans des réservoirs. Ce sont des produits qui sont utilisés en vrac ou qui sont difficilement disponibles ou alors, moyennant de longs délais de livraison (fournis par seulement 1 ou 2 fournisseurs au monde). Les produits sont stockés par famille de produits, par exemple les acides sur un site, les produits exempts de risque d'explosion, les produits peu sensibles à la déflagration et enfin, les produits à risque d'explosion et le bisulfure de carbone.

UN PROCESSUS DE PRODUCTION EVOLUTIF

Afin de répondre aux besoins croissants de flexibilité, plusieurs unités ont été équipées de DCS dans les années '80. Le standard mondial de Buckman Laboratories est Yokogawa. Les premiers systèmes DCS étaient dès lors des Yokogawa MicroXL dont les E/S étaient entièrement câblées. Avec l'entrée en vigueur de Vlarem II, dans les années '90, les parcs de stockage ont dû être adaptés. Les réservoirs ont été dotés d'une protection contre le débordement. Il existe pour ce faire deux systèmes : le simple avertissement lorsque le réservoir est rempli à 95 % ou un système automatique qui ferme l'approvisionnement lors du débordement. Les réservoirs peuvent alors être remplis à 98 % de leur capacité. Le choix s'est porté sur cette dernière solution et l'on décida d'en assurer le contrôle par un DCS. Cette décision en entraîna une autre, à savoir le remplacement de l'ancien DCS et le passage à la dernière génération, le Centum CS3000.

Le système RPI IS installé, pour une zone Ex.

Le DCS devait être installé de manière à pouvoir couvrir l'ensemble de l'usine. Ce fut le signal de départ d'une automatisation complète de tous les processus de production par lot et d'une étude préliminaire exhaustive. Cette étude mit en exergue les longues distances à parcourir au sein du parc à réservoirs et le coût de câblage non négligeable qui en découlerait. Par ailleurs, comme il s'agit d'une ancienne usine en évolution, les goulottes de câble étaient généralement plus que remplies. A ces endroits, l'infrastructure aurait dû être revue afin de placer de nouvelles goulottes de câbles. Ces deux raisons justifièrent l'abandon du câblage point à point et le choix des réseaux jusqu'au niveau des instruments.

RESEAUX COAX ET EN FIBRE OPTIQUE

Dans la pratique, l'approche se porta sur un choix à première vue 'inverse' : le réseau qui relie les contrôleurs (un seul par unité de production par lot et par parc à réservoirs) et les écrans opérateur du DCS dans les salles de contrôle s'appuie sur des câbles coaxiaux. La vitesse et la distance ne posent pas de problème. Il s'agit donc uniquement de la problématique EMC. Selon Yokogawa (et la pratique dans l'usine de Buckman Laboraties et ailleurs le confirme), le coax est suffisamment insensible aux perturbations. Les plus grandes perturbations en matière d'EMC se produisent toujours au niveau de l'électronique intelligente. En d'autres termes, au niveau du couplage avec le coax et, pour les réseaux en fibre optique, au niveau de l'électronique, quelque

peu sensible, qui convertit le signal électrique en signal optique. Si les points de couplage ne bénéficient pas d'une bonne protection EMC lors de l'installation, on connaîtra toujours des problèmes d'EMC, même si l'on opte pour la fibre optique qui est plus insensible. Si l'installation se fait de manière professionnelle, le coax ne posera pas plus de problèmes. En outre, le coax est moins 'délicat à poser'. Avec la fibre optique, il faut bien faire attention au niveau de la pose (il ne faut pas blesser le câble) surtout au niveau des courbes (une courbure trop serrée atténue le signal). Dans la pratique, l'installation d'un coax est nettement moins chère en termes de pose, surtout si l'on a besoin de beaucoup de raccordements au réseau (donc dans un système avec plusieurs contrôleurs, comme dans cette installation). Le réseau entre les contrôleurs Centum CS3000 et les écrans opérateur est assuré par le réseau Vnet de Yokogawa.

La fibre optique a toutefois été installée 'sur le terrain' car elle permet de couvrir de plus grandes distances sans répétiteur. Des coffrets décentralisés ont été disposés un peu partout aux endroits stratégiques de l'usine, afin de rassembler tous les signaux d'E/S qui sont envoyés ensemble – via Profibus DP – sur un seul réseau. En économisant sur les répétiteurs, on obtient un réseau moins coûteux qui fonctionne plus vite dans les applications de terrain où de grandes distances doivent être parcourues (à condition d'attacher de l'importance à la pose). Finalement, le réseau en fibre optique redondant emprunte différentes goulottes de câbles. Et comme l'étude de marché de 2000 révéla que tout l'équipement nécessaire (instruments de mesure, entraînements des moteurs...) livré par les fournisseurs offrait une compatibilité Profibus, la société opta pour Profibus DP comme bus de terrain.

LES E/S DANS LA ZONE EX SUR BUS DE TERRAIN

Lors de l'étude relative à l'implantation des coffrets d'E/S, la société se demanda comment traiter les E/S des différentes zones (1, 2 et zone sûre) ainsi que les E/S déjà existantes. A l'analyse du marché, il fut décidé de prolonger Profibus DP jusque dans la zone Ex (la fibre optique constitue alors un point positif). Puisque Buckman Laboraties voulait un même fournisseur tant pour les E/S dans la zone sûre que dans les zones 1 et 2, elle opta pour le système d'E/S décentralisées de Pepperl & Fuchs. Ceux-ci proposent un système RPI pour une installation en zone 2 et un système IS-RPI pour un placement en zone 1.

Ces systèmes furent mis en service en 2002. La pratique montra toutefois que, bien qu'il s'agisse du même fournisseur, la possibilité d'entretien des modules d'E/S n'était pas identique dans les deux zones. Les RPI se configurent plus facilement. Ils offrent par exemple une modularité plus grande, ce qui limite l'investissement en matériel pour répondre aux besoins réels en entrées et sorties. Le diagnostic d'erreur des RPI est aussi plus facile puisqu'ils fournissent plus d'informations de diagnostic à travers le réseau Profibus-DP.

Les matières premières sont stockées par famille de produits, dans un parc de réservoirs.

STRUCTURE SYSTEMATIQUE

Aujourd'hui, cinq des sept installations de production par lot sont reliées au DCS. Plusieurs sont équipées d'une commande manuelle via un écran DCS. Cela aussi n'est pas évident car même si cette commande s'apparente à des 'boutons poussoirs', des verrouillages sont créés en arrière-plan et de nombreux liens sont automatisés. Une seule installation est automatisée de manière très complète. Elle possède plusieurs instruments (débitmètres massiques, par exemple) et des analyseurs qui sont critiques pour le processus ou assurent une fonction de sécurité. Profibus permet de récupérer les données de mesure de ces instruments mais le bus n'est pas prévu pour rapatrier d'autres informations. Raison pour laquelle Foundation Fieldbus a été choisi comme bus pour ces instruments. Foundation Fieldbus et l'équipement Fieldbus soutiennent un transfert standardisé des données de statut d'un appareil. Grâce à cette standardisation, l'entretien dispose de plus d'informations sans devoir être physiquement sur place pour effectuer des vérifications sur le terrain. Cela augmente sensiblement la fiabilité de l'équipement, ce qui est tout bénéfice pour la fiabilité de l'installation de production. Cela permet aussi une gestion des appareils de cet équipement. Seulement, selon les dires de M. Vandenbroeck, cela ne semble pas encore évident aujourd'hui car chaque constructeur a sa propre interprétation du Device Description File, ce qui rend la construction d'une gestion correcte des appareils (plus) difficile.

Et les prochaines étapes? Le système DCS jette la base pour la suite de l'automatisation des processus de production par lot. L'équipement le plus critique viendra sur Foundation Fieldbus, les E/S et appareils simples sur Profibus. Cette année, les débitmètres massiques des parcs à réservoirs seront par exemple reliés au DCS via Foundation Fieldbus. Cela doit permettre un remplissage très précis des camions. Sachant que la société effectue un pesage officiel des camions sur le pont bascule calibré d'un voisin, cette installation peut permettre d'éviter des voyages de retour pour correction. La prochaine étape sera peut-être un lien DCS-ERP. Aujourd'hui, la 'transition' des données de la production (données DCS) vers le système ERP de Baan se fait encore manuellement. De ce fait, le planning des installations se fait lui aussi manuellement. La société poursuit l'automatisation sur tous les fronts, à partir du terrain (du remplissage et de l'instrumentation au rapportage des lots) jusqu'au niveau logistique (ERP...). L'usine de production de Buckman Laboratories à Gand ne peut continuer à soutenir la mission des ingénieurs de projets chez les clients qu'au moyen d'une optimisation maximale. ■