

# Une tête de pulvérisation est plus qu'un boulon percé d'un trou

*Le revêtement et l'agriculture sont les applications les plus connues de la technique de pulvérisation. Il existe encore une kyrielle d'applications recourant à cette technique en environnement industriel. Pensez à l'humidification d'objets ou de pièces entières, au refroidissement des gaz (de déchets), des outils de coupe... Dans l'industrie alimentaire, il y a le nettoyage des installations, des applications de processus, ...*

Aujourd'hui, les processus de pulvérisation sont analysés d'un oeil plus critique qu'autrefois, et cela sur trois plans: la qualité (la taille constante des gouttes et le profil de pulvérisation), la consommation et l'entretien. Cela a pour conséquence indirecte que les clients demandent aux fournisseurs de têtes de pulvérisation une solution globale alors qu'avant ils demandaient un système qui convenait à leur application. Les clients réclament une reproductibilité du processus de pulvérisation, une flexibilité au niveau de la surveillance et l'enregistrement des données de pulvérisation. De plus, outre 'l'expérience' dans le choix de la tête de pulvérisation, le fournisseur doit pouvoir disposer de commandes intelligentes, greffées sur la technique de pulvérisation. Depuis un an environ, Spraying Systems utilise les contrôleurs d'AutoJet dans un nombre croissant d'applications. Comme les clients retirent souvent un avantage concurrentiel de l'utilisation de tels contrôleurs, ils ne sont pas enclins à montrer leur processus de pulvérisation. Voilà pourquoi

Industrie Technique et Management a analysé plusieurs systèmes classiques avec l'équipe de Spraying Systems et Raoul De Winne d'AutoJet.

## LA TETE DE PULVERISATION EST TOUJOURS L'ACCUSEE

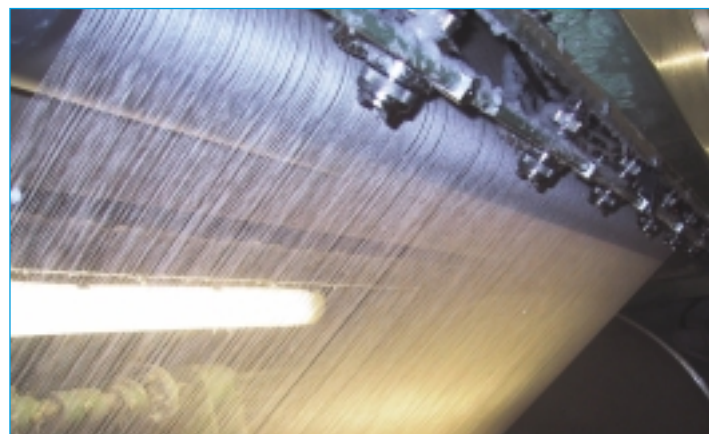
L'utilisateur dont l'installation de pulvérisation ne fonctionne pas correctement rejette toujours la faute sur 'la mauvaise tête de pulvérisation'. Il arrive parfois que celle-ci soit effectivement usée ou qu'elle ne convienne pas pour l'application mais souvent, l'erreur est à rechercher au sein de l'installation. Citons à titre d'exemple une tête de pulvérisation qui crachote. Une première réaction sera probablement de penser à un encrassement. Ce ne serait cependant pas la première fois que l'on opte pour une pompe à membrane dans l'installation afin de réguler le débit vers la tête de pulvérisation! Le client ne comprend pas toujours que l'effet pulsionnel de la pompe à membrane influe sur le profil de pulvérisation.

L'installation de pulvérisation fonctionne souvent sans pro-

blème pendant des années et puis, un beau jour, les problèmes surviennent. Première réaction : le remplacement des têtes de pulvérisation, mais ... sans effet. Ensuite, le client s'adresse au fournisseur qui lui pose plusieurs questions : "les produits de pulvérisation ont-ils été changés, la

basant sur des expériences précédentes), ils peuvent alors déterminer la meilleure solution pour les 'nouvelles conditions d'utilisation'.

Nous entendons aussi des questions du type 'je souhaite une installation flexible qui fournit tou-



Application d'un coating par pulvérisation dans une usine de textile.

tête de pulvérisation a-t-elle été déplacée, la vitesse de la machine a-t-elle été augmentée, a-t-on ajusté la pression et le débit (pour atteindre un rendement supérieur)?" Si c'est le cas, il y a de fortes chances qu'une tête de pulvérisation adaptée aux nouvelles 'conditions' puisse résoudre le problème. De fait, chaque tête est spécifiquement conçue pour une taille de goutte et un profil de pulvérisation bien précis sous une pression et un débit spécifiques. Les matériaux sont adaptés en fonction de l'agressivité des produits. De ce fait, les fournisseurs de têtes de pulvérisation ont une large gamme de produits, et peuvent proposer des modèles adéquats. Au moyen de quelques tests complémentaires (ou en se

jours un débit adéquat et un profil de pulvérisation correct'. Dans ce cas, la tête seule n'apportera pas la solution. Elle doit être accompagnée d'une commande. Une tête de pulvérisation donne un profil et un débit spécifiques sous une pression spécifique. Un changement de pression visant à générer un débit supérieur influera aussi sur le profil de pulvérisation de la tête, ce qui n'est pas toujours souhaité. Une flexibilité de débit avec un même profil de pulvérisation – parce que la vitesse du convoyeur doit par exemple pouvoir varier et qu'il faut pulvériser une quantité spécifique de produit par m<sup>2</sup> -, constitue un problème que la tête ne peut résoudre toute seule. Puisque la pression et le débit



**Le système de régulation adapte automatiquement l'angle de pulvérisation selon la distance du fil. La quantité pulvérisée est adaptée à la vitesse du fil.**

sont liés, il devrait être possible de pulvériser à une plus grande pression et à une vitesse supérieure afin d'obtenir un débit correct. Malheureusement, le modèle de pulvérisation change en fonction de la pression et l'effet escompté se fera peut être attendre. La solution réside dans un contrôleur adéquat qui pilote une électrovanne. Il faut alors prendre un pulvérisateur adéquat pour pulvériser selon le modèle à la vitesse maximale. A une vitesse inférieure, la commande fermera la conduite durant un certain temps. La fréquence d'ouverture et de fermeture de la vanne est pi-

lotée en fréquence et est fonction de la vitesse du convoyeur. Cette solution permet une pulvérisation sous une pression spécifique, selon un modèle spécifique et pour une quantité adéquate par  $m^2$ , ceci même avec de grandes variations de vitesse du convoyeur.

#### **CONTROLE ET SURVEILLANCE**

Autrefois, de nombreuses applications de pulvérisation n'exigeaient pas une grande précision. Il suffisait généralement de veiller 'à pulvériser en suffisance'. Aujourd'hui, les entreprises font attention aux coûts, et recherchent



**Dosage et pose d'un revêtement uniforme sur des produits pharmaceutiques avec un système de contrôle AutoJet.**

le spray adéquat en fonction du meilleur résultat qualitatif. L'excès de pulvérisation, dû par exemple à l'usure de la tête, coûte trop cher en produit de pulvérisation lors du graissage des bobines. Parfois, cela n'est pas souhaité pour le processus de déformation. Et la propreté de l'environnement, y compris l'atelier de production, fait maintenant l'objet d'une grande attention : celui qui exige de ses employés une production qualitative, fera également attention à l'environnement. Il faut donc éviter le souillage du sol, et tous les problèmes de sécurité que cela entraîne, par un excès de pulvérisation. D'autre part, des têtes encrassées, même une seule sur une rangée de 10, peuvent perturber le processus. Un mauvais profil de pulvérisation peut également générer des problèmes. Ces erreurs ne sont toutefois pas visibles à l'œil nu. Avec les PLC classiques, il est difficile d'intégrer toutes les facettes du processus de pulvérisation. Voilà pourquoi les commandes de processus d'AutoJet sont des systèmes informatiques embarqués qui s'articulent entièrement autour de la tête et remplissent une double tâche : la surveillance et le contrôle. La surveillance de la pression et du débit, le contrôle du processus, les contrôles du débit et du temps.

Pour de nombreuses applications, la mesure de la taille de la goutte est essentielle. Prenons par exemple l'encollage d'une plaque métallique pour la composition d'une porte de sécurité lamellée. La colle appliquée est activée par vaporisation d'une petite quantité d'eau. Un éventuel manque d'eau a un effet néfaste sur la force adhésive de la colle. Un excès d'eau prolonge le temps de séchage et peut être à l'origine d'un mauvais collage. Ce processus de collage se déroule sur un convoyeur automatique pouvant connaître une variation de vitesse de quasi 1 à 150. En outre, il faut administrer six fois plus d'eau à la

vitesse la plus haute par rapport à la vitesse la plus basse. "De préférence avec une seule rampe de pulvérisation" précisait le client. Il fallait ainsi atteindre un débit de quasi 1 à 1000 avec une seule rampe de pulvérisation et une seule type de tête. Avec une régulation classique de la pression, cela s'avère totalement impossible. Un pistolet de pulvérisation à commutation rapide et un contrôleur doté d'un algorithme MLI sophistiqué ont alors été intégrés dans le circuit. Outre le débit correct à toutes les vitesses possibles, ce dernier contrôlait aussi la taille des gouttes sans quoi le système aurait vaporisé une bonne partie du produit sur et autour de la machine. Le problème semblait résolu. Le modèle de pulvérisation peut maintenant être adapté en fonction du type de porte.

### LA BONNE GOUTTE D'EAU POUR EVITER LA FORMATION DE BETON

L'application réalisée par Spraying Systems chez CBR - le refroidissement des gaz de fumée dans un four à ciment - est un autre exemple très critique. Ces gaz de fumée quittent le four à

fois pas à une température supérieure à 160°C. Par conséquent, les gaz de fumée doivent être refroidis. Cela se fait en vaporisant une quantité adéquate d'eau qui doit s'évaporer dans la seconde qui suit la pulvérisation. L'énergie d'évaporation est extraite des gaz de fumée qui se refroidissent de la sorte. La vaporisation de l'eau est un processus très critique qui réclame une quantité précise d'eau pour extraire l'excès d'énergie thermique par évaporation.

Tout excès d'eau ne s'évapore pas suffisamment vite, ce qui humidifie la poussière. La poussière humide s'agglomère et devient

cheminée. Ce béton s'empile jusqu'à remplir la conduite de transit en bas, ce qui nécessite l'élimination du béton à l'aide de marteaux piqueurs. Si la quantité d'eau est insuffisante, l'énergie d'évaporation extraite sera elle aussi insuffisante et les filtres à poussière s'abîmeront. Des gouttes trop volumineuses empêchent l'eau de s'évaporer rapidement et forment à nouveau de la poussière de ciment humide qui s'agglomère et, de surcroît, une température de gaz trop élevée. De telles applications ne peuvent être laissées au simple bon fonctionnement de la tête de pulvérisation.

Le flux de gaz de déchet pouvant varier, le volume de pulvérisation et la taille des gouttes doivent être constamment maintenus à des valeurs correctes. Cette application fonctionnait sur une commande basée sur un modèle de simulation 'fort probable' de la tour. La commande s'appuyait sur l'enclenchement et le déclenchement des têtes. Il y avait toujours des problèmes et chaque semaine, il fallait éliminer du béton. Ces problèmes ont été résolus par l'installation d'un contrôleur d'Autojet, dans lequel a été intégré le profil de pulvérisation de la tête. Une pompe, commandée en fréquence, rationalise l'apport, notamment en fonction de la température et de la taille de goutte maximale autorisée. Ce sont de telles installations, y compris celles pour le refroidissement des gaz de fumée, qui sont utilisées dans les conduits de fumée des incinérateurs de déchets. Elles assurent un profil de pulvérisation qui projette l'eau au milieu des conduits de fumée et lui laisse six secondes pour s'évaporer. Puisque l'eau ne refroidit pas contre les parois (qui sont toujours plus froides), la crasse se dépose moins sur les parois latérales de la cheminée. La fréquence de nettoyage de la cheminée peut donc être espacée. ■



Dans cette installation d'incinération des déchets, AutoJet a été chargé de refroidir la température des gaz de combustion.

une température de plus de 850°C et contiennent de la poussière de ciment qui est capturée dans des filtres à poussière. Ces filtres à poussière ne résistent tou-

tellement lourde qu'elle n'est plus emportée par le courant d'air et tombe. Cela peut sembler favorable mais cela provoque la formation de béton au pied de la