

L'efficacité du dévoûtage-dosage de pulvérulents sous silo, GRVS ou trémie vide-sacs

Par Bruno MARTIN

Depuis longtemps l'industrie utilise divers systèmes permettant de dévoûter et de doser des pulvérulents. Les systèmes par vibration étaient les plus utilisés jusqu'à l'invention du dévoûtage par turbine dans les années 80. Il fut très vite couplé à un système de dosage, ce qui apporta une très bonne qualité et une vraie précision de dosage.

LA FORMATION DE VOÛTES DANS UN SILO

Dans un silo, l'écoulement s'effectue le plus souvent par le centre. Ce type d'écoulement est qualifié d'idéal. Lorsque le pulvérulent est naturellement colmatant ou s'il est perturbé par un apport d'humidité important, l'écoulement devient alors plus difficile. Dans la partie cylindrique du silo ou virole, le produit s'écoulera tout de même, sauf dans des cas très extrêmes où la vidange du silo pourra être nécessaire.

C'est dans le cône du silo, sous la virole, que la voûte va alors se former. C'est tout simplement parce que le diamètre se réduit jusqu'à la bride, que le terrain devient très favorable à la formation d'une voûte. Le produit ne s'écoule plus lorsqu'il y a formation d'une voûte.

Le diamètre d'une virole peut atteindre les quatre mètres alors que souvent la bride sous silo ne dépasse pas les 300mm. En standard, la bride silo la plus utilisée est de 200mm.

Ainsi, le diamètre se réduisant considérablement, la formation de voûte est alors inévitable.

Il existe aussi différents angles pour les cônes des silos. Le plus utilisé est l'angle de 60°. Les constructeurs de silos peuvent cependant proposer d'autres angles, mais avec l'utilisation de pulvérulents l'angle de 60° est le plus rationnel car il annule une grande

une partie des efforts sur la bride tout en permettant un bon écoulement.

La voûte se forme en générale très près de la sortie du silo, juste au dessus de la bride. Il est admis qu'au delà d'un mètre au dessus de la bride du silo, la voûte se casse d'elle-même car la portée est trop importante et le poids suffit à la briser.

C'est donc à cet endroit que se forme la voûte : entre la bride sous silo et le premier mètre au-dessus de cette bride.

LE PRINCIPE DU DEVOUTAGE PAR TURBINE

Les utilisateurs de systèmes vibrants savent bien que la vibration peut générer des tassements importants dans les cônes de silos. Cela peut perturber l'écoulement et multiplier la formation de voûtes.

C'est pourquoi, il fallait inventer un autre moyen de dévoûter. Un dévoûtage en douceur. L'idée est simple : pourquoi ne pas entrer dans le cône du silo une turbine ?

Si l'on met dans le cône un élément en rotation, la voûte ne peut jamais avoir le temps de se former. La turbine est composée d'aubes flexibles étagées. Il s'agit d'un axe remontant jusqu'à un mètre dans le silo. Sur cet axe est mise en place une série de moyeux sur lesquels sont fixées des aubes métalliques flexibles.

Les aubes se composent d'une ou de plusieurs lames d'acier fin. Elles sont volontairement flexibles pour réduire les puissances des motorisations, mais surtout pour qu'elles n'agissent qu'en cas de départ de voûte. Lorsque l'utilisateur fait une « demande produit », le doseur et le dévoûteur



► Exemple d'installation industrielle d'un dévoûteur doseur / Example of an industrial installation of a bridge breaker-feeder (doc. SODIMATE)

se mettent en marche simultanément.

La rotation de la turbine de dévoûtage favorise alors l'écoulement et empêche ce que l'on appelle un « départ de voûte ».

Comment ? Les aubes sont flexibles ; si le produit s'écoule naturellement, elles se replient sur elles-mêmes et n'assurent qu'une aide à l'écoulement ; si le produit cherche à voûter, les aubes se déplient car elles ont mémoire de forme et brisent alors le départ de la voûte bien avant qu'elle ne se forme totalement. C'est là le principe, efficace, du dévoûtage par turbine.

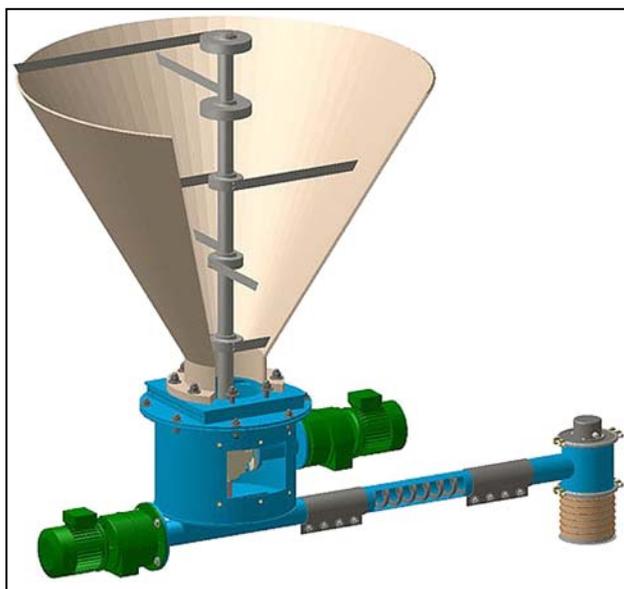
Ce principe de dévoûtage permet un écoulement régulier et stable du pulvérulent. Il n'y a pas le risque d'un écoulement par à-coups qui fragilise la bride du silo et favorise le tassement par couche dans tout le volume du silo.

Ce système unique et breveté de dévoûtage par turbine est proposé par la société SODIMATE.

LE DOSAGE VOLUMETRIQUE

Extraire un pulvérulent d'un silo nécessite aussi de le doser avec la plus grande précision possible.

► **Schéma de principe : la turbine à arbre vertical et aubes dans le cône du silo est associée à un doseur assurant la vidange (doc. SODIMATE)**



En matière de dosage, il existe tout d'abord la solution du dosage pondéral. Ce dosage est d'une très grande précision de l'ordre du +ou-1%. Obtenir cette précision n'est pas toujours nécessaire.

De plus c'est une solution qui reste très coûteuse. Elle se justifie dans certaines fabrications de produits pharmaceutiques, par exemple.

Dans bien d'autres cas, il est nécessaire de trouver une solution précise mais aussi moins onéreuse. Les doseurs SODIMATE permettent un dosage volumétrique avec une précision de $\pm 3\%$.

L'ASSOCIATION DEVOUTEUR DOSEUR

Pour assurer un bon dosage, il est important que le dévoûtage et le dosage soient parfaitement associés. Il est donc nécessaire qu'ils fonctionnent en même temps. Les vitesses de rotation de la turbine et de la vis de dosage (ou spire) doivent être calculées avec justesse.

Suivons l'écoulement du produit dans un dévoûteur-doseur SODIMATE : le produit s'écoule d'abord dans le silo et arrive dans le cône. A cet endroit,



► **Cas d'application dans le traitement de l'eau pour doser la chaux / Application case in water treatment for lime feeding (doc. SODIMATE)**

la densité du produit peut varier. Le pulvérulent est dévoûté si nécessaire et s'écoule ensuite dans le corps de l'appareil.

Dans ce corps, par un jeu de diamètres, le produit retrouve sa densité apparente. C'est là que commence le processus du dosage de précision.

Une fois la densité apparente retrouvée, le produit est volontairement gavé dans la vis de dosage à l'aide de bras racleurs que l'on appelle « bras rigides ». Le produit se retrouve alors compacté uniformément dans la vis ; c'est la fin du processus du dosage de précision.

En d'autres termes, un pulvérulent bien dévoûté, bien aéré et bien gavé dans sa vis apporte une solution de dosage simple et très efficace tant en régularité qu'en précision.

DES APPLICATIONS VARIEES DANS DE NOMBREUX SECTEURS INDUSTRIELS

En fonction de ses consommations l'utilisateur devra choisir entre différentes formes de contenant. Le silo pour les consommations très élevées, les big-bags pour les consommations moyennes ou les trémies vide sacs lorsque le besoin n'est que de quelques sacs par jour. La contenance des silos peut varier et dépasser parfois les 100m³. Les big-bags existent plus couramment en 1m³, 1,5m³ et 2m³. Les sacs feront généralement 25 ou 50 Kg.

Les utilisateurs de dévoûteurs-doseurs à turbine sont nombreux. Les domaines d'activités sont, quand à eux, très diversifiés.

Dans le traitement de l'eau (Environnement), ce type de dévoûteur-doseur à turbine est préconisé pour le dosage de la chaux et du charbon actif aussi bien en station d'épuration qu'en production d'eau potable.

Les usines d'incinération urbaines ou industrielles utilisent aussi ces équipements pour traiter les fumées



► Application pour le dosage de matières premières à partir de silos (doc. SODIMATE)

et en particulier la dioxine. D'autres doseront du polymère ou de la sciure.

Chez les industriels de la plasturgie, il est possible de doser par exemple des granulés ou de la poudre plastique avant mise en extrudeuse pour la fabrication de mobilier ou d'équipement automobile.

Les entreprises de nettoyage industriel ont besoin de doser de la lessive avec précision.

Souvent ces milieux humides et chauds nécessitent de prendre des précautions afin d'éviter la prise en masse des poudres.

Enfin, les industriels dans de

nombreux domaines comme entre autres, la chimie, le pétrole, la métallurgie, la verrerie et la peinture, utilisent des dévoûteurs-doseurs à turbine.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Il est évident que la technique du dévoûtage par turbine associé directement à un système de dosage par vis a apporté une réelle amélioration pour les utilisateurs de pulvérulents.

Depuis plus de vingt ans, des milliers d'utilisateurs en France et dans le reste du monde ont fait confiance à cette technologie, en son temps révolutionnaire. Les domaines d'application se sont multipliés et le principe du dévoûtage-dosage par turbine est toujours en constante évolution.

Des essais pour dévoûter et doser de nouveaux types de pulvérulents sont effectués régulièrement pour développer l'entreprise dans de nouveaux secteurs d'activités.

Le principe du dévoûtage-dosage par turbine à fait depuis vingt ans la preuve de son efficacité comme l'atteste la satisfaction de ses nombreux utilisateurs.



► Le dévoûteur-doseur permet de garantir un débit en aval quelle soit la configuration du circuit (doc. SODIMATE)