

## ■ Application Industrielle

### Séchage de l'air comprimé dans la production de calcaire

Secteur d'activité :	Matériaux de construction
Client/Lieu/Année :	Oetelshofen, Wuppertal (Allemagne), 2010
Utilisation de l'air comprimé :	Air de convoyage
Produits installés :	EVERDRY

Imaginons une sorte de tube pneumatique de format XXL : pour le transport du calcaire en poudre des sites de production vers les silos de stockage, l'usine de calcaire de H. Oetelshofen GmbH & Co. KG fait appel au principe de convoyage par bouchons. L'air comprimé sert de média de transport qui doit présenter une caractéristique essentielle : il doit être absolument sec.

Avec sa carrière Osterholz à Wuppertal-Hahnenfurth et l'usine rattachée, l'entreprise de taille moyenne fait partie des pionniers et précurseurs de la production industrielle de calcaire. Au cœur du plus grand gisement de calcaire en Europe, dans le secteur montagneux de Dornaper, Oetelshofen brûle plus de 220 000 tonnes de calcaire à partir de la pierre extraite.

Le principal client est l'industrie du fer et de l'acier, dans laquelle le calcaire est utilisé pour lier les impuretés dans les scories ainsi que comme neutralisateur. Dans la protection de l'environnement également, le calcaire contribue à éliminer les composants secondaires non souhaités. Par exemple dans la préparation de l'eau potable et des eaux usées, dans l'épuration des gaz de fumée ou dans le traitement des boues d'épuration. À ceci s'ajoute l'industrie du bâtiment en tant qu'utilisateur classique du calcaire dans la construction des routes et des allées ainsi que dans la production de matériaux de construction.



Le flux interne de matières comme principal défi



## ■ Application Industrielle

Donc un large réseau d'utilisateurs qu'il s'agit de livrer, aussi bien dans des camions-citernes que par wagons-silos. Mais avant que la précieuse cargaison ne quitte l'usine, un grand défi du transport doit être maîtrisé : le flux de matières sur le site de production, par exemple entre les différentes unités de production et les silos de stockage.

Si les produits à grain grossier, comme le mélange minéral, le calcaire en morceaux ou le gravier calcaire peuvent être déplacés relativement sans problèmes, il en va différemment du calcaire en poudre. Ce matériau moulu très finement s'avère aussi sensible au vent que hydrophile. Un transport de forme ouverte, ou même en plein air, n'est donc pas recommandé. Pour Oetelshofen, l'alternative avec le calcaire en poudre est la suivante : acheminement par air comprimé à travers un système de canalisation fermé. Le réseau de conduites sur le site de l'usine de Oetelshofen, divisé en trois tronçons et ramifié via des aiguillages du gigantesque "système de tube pneumatique" pour le calcaire en poudre, mesure environ 1,2 km de long. Selon le principe du transport pneumatique par bouchons, des "paquets" de poudre sont envoyés par de l'air comprimé dans ce réseau de conduites.

Pour ce faire, des récipients de soufflage remplis avec la matière de transport et pressurisés à l'air comprimé se trouvent aux différents points de départ du système de tubes. À partir de là, le calcaire en poudre est envoyé par vagues dans la conduite de 125 millimètres par une vanne cadencée. Cette forme de transport est tellement efficace et performante qu'elle permet aussi de franchir sans problèmes des tronçons verticaux sur de longues distances. Par exemple jusqu'au raccord de remplissage des silos de stockage de 45 mètres de hauteur du calcaire en poudre.

### **Affaire technique délicate**

Toutefois le processus est aussi une affaire technique délicate. Parce que de nombreux paramètres décident du fonctionnement ou du non-fonctionnement. Le premier d'entre eux est un air comprimé sec de manière fiable.

Le calcaire en poudre réagit avec sensibilité à l'humidité. Dès la plus faible pénétration d'humidité, il peut coller et diminuer ainsi les section des conduites. Ou bien les bouchons deviennent tellement épais qu'ils ne glissent plus et qu'ils obstruent la conduite. Ceci provoquerait un énorme travail d'entretien et de réparation. Sans parler des pertes générées par les interruptions de production. L'approvisionnement constant avec fiabilité en air comprimé absolument sec est donc impérativement nécessaire à la sécurité du processus.

### **Une station centrale remplace les solutions en îlots**

Jusqu'ici il existait plusieurs petites "solutions en îlots" avec des compresseurs répartis en différents endroits sur le site de l'usine. Le travail d'entretien et de maintenance étant considérable sur le plan financier et de la durée, l'efficacité et l'efficience du système global n'étaient donc pas assurées du point de vue de la gestion d'entreprise.

Grâce à un partenaire local de la société BEKO TECHNOLOGIES, en charge de l'entretien et de la maintenance du système d'air comprimé chez Oetelshofen, une station d'air comprimé a finalement été configurée, dans laquelle tous les réseaux essentiels du site ont été rassemblés. Les système de conduites d'air comprimé existants ont été réorganisés et restructurés de manière cohérente. Et enfin Oetelshofen a reçu une offre exceptionnelle globale pour l'entretien et la maintenance qui englobait une garantie totale sur tous les composants du traitement et de l'acheminement de l'air comprimé.

## ■ Application Industrielle

### Le sécheur de l'air comprimé comme base du concept

Le principal pilier d'appui du plan global est le sécheur par adsorption avec régénération par apport de chaleur de la série EVERDRY FRA-V, installé chez Oetelshofen fin 2009. L'appareil, développé et distribué par le spécialiste de systèmes d'air comprimé BEKO TECHNOLOGIES GmbH, remplace complètement pendant la saison hivernale les deux sécheurs par adsorption avec régénération sans apport de chaleur utilisés jusque là.

Grâce au remplacement des deux modèles avec régénération sans apport de chaleur contre le puissant modèle avec régénération par apport de chaleur, Oetelshofen réduit les coûts d'énergie énormes et le travail d'entretien et de maintenance sur les compresseurs est considérablement diminué. Ce bénéfice résulte des modes de fonctionnement différents des sécheurs par adsorption avec régénération sans apport de chaleur et avec régénération par apport de chaleur.

Les sécheurs par adsorption avec régénération sans apport de chaleur consomment environ 15 % de l'air comprimé mis à disposition par le compresseur comme air de balayage, donc pour le "besoin propre". Ce volume d'air est en fait totalement perdu dans l'installation respective pour l'objectif d'utilisation de l'air comprimé. Néanmoins il doit être produit par les compresseurs avec une dépense d'énergie et de coûts correspondants.

Ces coûts "inutiles" générés par les pertes d'air de balayage s'additionnent rapidement jusqu'à des montants inacceptables, par lesquels les coûts d'investissement faibles à moyens pour les appareils sans apport de chaleur sont neutralisés. Après une analyse précise de la situation d'utilisation et de consommation chez l'utilisateur, il s'avère qu'un appareil avec apport de chaleur serait éventuellement nettement plus rentable. C'est le cas chez Oetelshofen. Il a été calculé que les coûts d'investissement pour le EVERDRY FRA-V s'amortissent totalement en dix-huit mois seulement.





## ■ Application Industrielle

### Sécheurs par adsorption, avec régénération par apport de chaleur

Le EVERDRY FRA-V avec régénération par apport de chaleur de BEKO TECHNOLOGIES sélectionné pour Oetelshofen est un sécheur à adsorption dit "Zero Purge", qui n'a pas besoin d'air comprimé ni pour le processus de désorption ni pour le refroidissement consécutif de l'adsorbant chauffé

Pendant la phase de désorption, la soufflerie de régénération travaille en mode pression. Pendant que se déroule le séchage de l'air comprimé dans la cuve d'adsorption, la deuxième cuve d'adsorption préalablement saturée d'humidité est régénérée. Avant le début de la régénération, une détente progressive à la pression atmosphérique est effectuée. La soufflerie de régénération achemine l'air ambiant vers le réchauffeur disposé en aval. Là, le chauffage est effectué jusqu'à la température de désorption nécessaire.

Le mode pression de la soufflerie de régénération crée un gain de température qui a un effet positif sur le besoin de puissance du réchauffeur. Le flux d'air chauffé de la soufflerie condense l'humidité absorbée dans l'adsorbant. Il est ensuite dirigé dans l'atmosphère avec le flux d'air de la soufflerie. La désorption est optimisée sur le plan énergétique en processus à contre-courant, c'est-à-dire dans le sens opposé au sens d'adsorption.

La phase de refroidissement s'effectue en mode de travail en dépression (vide). Les pics de température et de points de rosée après la commutation sont évités parce que la chaleur stockée dans l'adsorbant après la phase de désorption est évacuée avec le flux d'air frais de la soufflerie. Pendant la phase de refroidissement, la soufflerie passe en mode aspiration, et l'air ambiant afflue immédiatement dans les cuves d'adsorption à refroidir. La dépression produite en mode aspiration produit une modification de "l'équilibre physique" dans l'adsorbant. Avec la dépression, la température de désorption chute, ce qui déclenche une désorption ultérieure pendant la phase de refroidissement. Par cette désorption ultérieure, une charge résiduelle plus faible est ainsi générée dans l'adsorbant après le terme de la phase de régénération (chauffage et refroidissement). La charge résiduelle dans l'adsorbant influence de façon prépondérante la qualité de la phase de séchage.

La série de produits EVERDRY FRA de BEKO TECHNOLOGIES offre de nombreuses possibilités de variantes. La série standardisée est disponible pour des débits volumiques jusqu'à 20 000 m<sup>3</sup>/h. Des solutions spéciales au-dessus de 20 000 m<sup>3</sup>/h font également partie de la gamme des offres. Pour le débit volumique de 2 700 m<sup>3</sup>/h environ dont Oetelshofen a besoin actuellement, le EVERDRY FRA-V propose toutes les options d'extension pour l'avenir.

Et un autre point tout à fait essentiel a fait la décision pour ce sécheur à adsorption avec régénération par apport de chaleur : le EVERDRY FRA-V peut être surveillé entièrement en ligne par un accès Internet. L'entreprise de maintenance peut contrôler en ligne chaque fonction du sécheur, jusqu'à la position du plus petit clapet dans l'appareil.

© 2010 BEKO TECHNOLOGIES. Toute reproduction ou copie, même partielle, est interdite.