

Le process à la loupe / Process under scrutiny (1)

AMÉLIORATION DES PERFORMANCES DE BROYAGE CHEZ HOLCIM (ALTKIRCH)

IMPROVEMENT OF THE GRINDING PERFORMANCES AT HOLCIM (ALTKIRCH)

par / by Emmanuelle Serrano

Nous revenons dans ce numéro sur les investissements faits à la cimenterie Holcim d'Altkirch que les participants au congrès de Mulhouse auront l'occasion de visiter le mardi 20 octobre. Comme évoqué dans le dernier numéro de *cbpc**, la cimenterie a fait appel aux sociétés PA Technologies pour améliorer les performances de ses broyeurs cru + ciment, et PMTechnologies pour améliorer celles de sa tour de préchauffage. Vous trouverez dans l'article suivant des informations complémentaires sur la prestation effectuée par PA Technologies sur le broyeur à ciment et, en page 42 de ce même numéro, un article de PMTechnologies.

We chose to evoke anew in this issue the investments made by Holcim at Altkirch cement plant, which the congress participants in Mulhouse will have the opportunity to visit on Tuesday 20 October. As mentioned in the previous issue of cbpc, the cement plant has turned to two companies to do the job: the PA Technologies company to improve the performances of its raw meal + cement mills and PMTechnologies to improve the performances of its preheating tower. The following article contains additional information on the works undertaken by PA Technologies on the cement mill and on page 42 of this same issue you will find an article by PMTechnologies on this subject.*

L'usine Holcim d'Altkirch utilise un broyeur à ciment qui fournit environ 65 t/h. Cinq types de ciment y sont produits. Afin d'augmenter la productivité de son broyeur à ciment, de réduire la consommation d'énergie électrique spécifique (kW/t de ciment) et de garantir une qualité homogène du ciment, il est nécessaire de stabiliser le fonctionnement, d'optimiser le remplissage du broyeur et d'augmenter la charge circulante. La société PA Technologies présente Optimill System, qui est un produit complet pour optimiser le contrôle du broyeur à ciment.

Il se compose d'un capteur de niveau de remplissage du broyeur et d'un logiciel à niveau de contrôle élevé pour le broyeur. Le logiciel joue sur les contrôles habituels (alimentation, séparateur) et le niveau de remplissage du broyeur.

SYSTÈME OPTIMILL

Le système OptiMill combine le contrôle de vibration et un système de contrôle de haut niveau. Il permet une augmen-

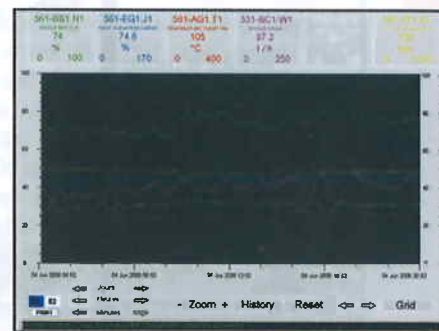


Figure 1 – Exemple de fonctionnement d'un broyeur
Example of mill operation

tation de la production ou une diminution du temps de production, une diminution de la consommation électrique, une diminution de la charge de travail de l'opérateur et une gestion des différentes consignes pour toutes les qualités.

La principale qualité de l'Optimill System réside dans sa capacité à contrôler la puissance absorbée par le broyeur. L'actuelle stratégie de contrôle automatique maintient l'alimentation totale constante, à un point de consigne spécifié par l'opérateur, à savoir la somme du clinker admis dans le broyeur et le refus de broyage. Le contrôle du clinker à broyer, cependant, est souvent effectué manuellement. La figure 1 montre un exemple sur 16 heures, où les quatre premières heures sont en contrôle automatique, tandis que les 12 dernières heures sont en contrôle manuel.

L'exemple montre un fonctionnement typique de contrôle à la fois automatique et manuel :

- en contrôle automatique, le clinker à broyer, et par là-même l'ensemble du système de broyage, a tendance à osciller, ce qui entraîne une perte de production ;
- en contrôle manuel, il est essentiel que l'opérateur surveille constamment le broyeur. S'il est occupé à autre chose, il y a un grand risque que le broyeur commence à fonctionner de manière instable, et de nouveau, une part de la production sera perdue.

Avec le système Optimill, l'opérateur ou le système de contrôle automatique maîtrisera facilement l'alimentation en clinker avec un bon contrôle de la puissance absorbée du broyeur et garantira la stabilité du fonctionnement. En optimisant le niveau de remplissage du broyeur, il sera possible d'accroître le niveau de production moyen. Une comparaison des résultats compilés pendant plusieurs mois avec Vibration Control par rapport au

*n° 895 février-mars 2009, p. 27

NDLR : La rédaction remercie Pierre Arnaud, de la société PA Technologies, pour les informations transmises / The editorial staff thanks Mr Pierre Arnaud of the PA Technologies company for the information transmitted.

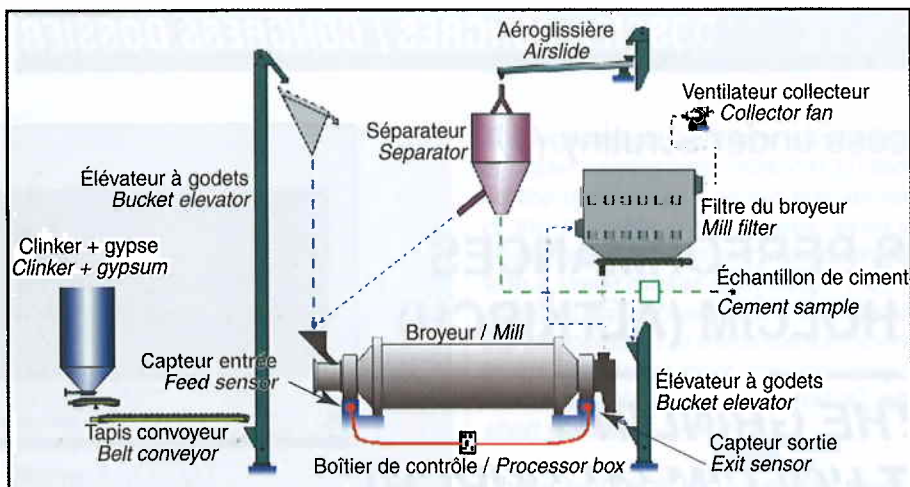


Figure 2 – Vibration Control

contrôle kilowatt du broyeur permet de constater les faits suivants. En commençant par les kilowatts consommés par tonne, on a constaté que le Vibration Control a donné une moyenne de kW/t en baisse de 6,2 %.

CONTRÔLE DES VIBRATIONS

Il est réalisé avec un capteur de vibrations courant. Chaque compartiment de ciment est équipé d'un capteur qui peut être installé rapidement puisqu'il s'agit d'un capteur magnétique. Ainsi, l'information en temps réel est fournie depuis l'atelier de broyage jusqu'à la salle de contrôle. Le capteur est placé sur le socle du broyeur. Un câble de 10 mètres est relié à un boîtier de contrôle des vibrations, alimenté avec du 100-220 volt en courant alternatif (50-60 Hz). L'étalonnage est réalisé par une liaison RS485 sur PC. La longueur de câble maximale est de 1 000 mètres et de 500 mètres en version sans fil. La sortie du boîtier de Vibration Control est à 4-20 mA (vers un PLC ou DCS) pour un câble d'une longueur maximale de 1 000 mètres.

Le capteur est mis en place au niveau du socle puis câblé, de même que le boîtier de gestion. Pour le calibrage, le

boîtier de liaison permet de connecter un PC au boîtier de gestion. Il peut être remplacé par une borne sans fil. L'interface du logiciel de calibrage se déroule en deux étapes pour chaque capteur (broyeur plein et broyeur vide).

Avec Vibration Control, on peut constater que la puissance absorbée par le broyeur et les signaux envoyés par l'élevateur à godets et le séparateur sont bien plus stables (plat). Ainsi, il est possible de pousser le broyeur à des débits de production plus élevés que ceux atteints dans le cadre des deux précédents programmes de contrôle. Et ce grâce au temps de réponse beaucoup plus rapide de la vibration, au niveau du remplissage, aux changements dans l'alimentation par rapport aux kilowatts du broyeur. Le signal de réponse et la magnitude du changement dans le signal de vibration permettent au contrôleur de revenir plus rapidement à un point de fonctionnement stable.

Les résultats typiques obtenus avec l'OptiMill sont indiqués sur le tableau 1 et les résultats obtenus à Altkirch figurent au tableau 2. Grâce au capteur innovant MillScan, Holcim a déjà obtenu des améliorations qui vont permettre de réduire la consommation d'énergie du broyeur à ciment. Selon Luc Cousin, directeur de l'usine, la partie capteur est intéressante car elle donne une image fidèle du

remplissage des deux chambres du broyeur. Quelques difficultés d'installation de la partie logicielle demandent que les premiers résultats encourageants soient validés sur la durée.

Holcim, Altkirch plant is operating a cement mill producing around 65 t/h. Five different types of cement are produced. In order to increase the production of a cement mill, reduce the specific electrical energy consumption (kW/t cement) and guarantee the same cement quality, it is necessary to stabilize the operation, optimize mill level and increase the circulating charge. The PA Technologies company offers the Optimill System, which is a complete product for optimizing the cement mill control. It consists of a sensor for the mill level and a software with a high level control for the mill. The software uses the usual controls (feed and separator) and the mill level.

OPTIMILL SYSTEM

OptiMill System combines the vibration control and the high level control system. It allows to increase production or to decrease production time, diminish electric power consumption, as well as to reduce operators' workload and to manage the various set points for all cement grades.

The main improvement resulting from the Optimill system is related to the control of the mill's absorbed power. The existing automatic control strategy keeps the total feed constant at an operator specified set point, i.e. the sum of fresh feed and rejects. The control of fresh, however, is often done manually. Figure 1 shows an example of 16 hours, where the first four hours are automatic control, where-

Tableau 1 – Résultats typiques obtenus avec OptiMill / Typical results with OptiMill

Paramètres / Parameters	Opération / Operation		Écart Deviation
	Manuelle / Manual	OptiMill	
Moyenne / Average	77 t/h	82 t/h	+6,5 %
Moyenne Blaine / Average Blaine	3 848 cm ² /g	3 913 cm ² /g	+1,7 %
Déviat. standard moyenne / Average standard deviation	186	117	-37,1 %
Équivalent t/h à 3 600 Blaine / Equivalent t/h at 3 600 Blaine	86 t/h	92 t/h	+7,0 %
Puissance absorbée par le moteur principal / Power drawn by main motor	2 114 kW	2 127 kW	+0,6 %
Énergie spécifique consommée par le moteur principal / Specific power consumption of main motor	27,5 kWh/t	25,9 kWh/t	-5,8 %

Tableau 2 – Résultats obtenus à la cimenterie d'Altkirch
Results from Altkirch cement plant

	Avant / Before	Après / After	Écart / Deviation
Consommation / Consumption			
	04-08/2008	10/2008	
CEM I 52,5R	70,05 kWh/t	66,72 kWh/t	-4,80 %
	01-08/2008	10/2008	
CEM I 52,5R	69,27 kWh/t	66,72 kWh/t	-3,70 %
Débit / Output			
	04-08/2008	10/2008	
CEM I 52,5R	39,02 t/h	42,33 t/h	+8,50 %
	01-08/2008	10/2008	
CEM I 52,5R	38,84 t/h	42,33 t/h	+9,00 %

as the last 12 hours are with manual control of the fresh feed.

The example shows typical operation of both automatic- and manual control, i.e.:

- in automatic control, the fresh feed, and by this the whole mill system tends to oscillate, which causes loss of production;
- in manual control it is critical that the operator is constantly looking at the mill. If the operator is busy with other things, a large risk exists that the mill enters unstable operation, and again production will be lost.

With Optimill System, the operator or the automatic control system will easily control the fresh feed with a well controlled absorbed power of the mill and will ensure stable operation. By optimising cement mill filling level, it will be possible to increase the average production level. A comparison of results compiled from running for several months under Vibration Control versus mill kilowatt control has allowed to make the following observations. Beginning with kilowatts per tonne consumed, it was found that vibration control yielded an average kWh/t drop of 6.2%.

VIBRATION CONTROL

Vibration control is done with a custom vibration sensor. Each compartment of the cement is fitted with a sensor, whose installation can be quickly made as it is a magnet sensor. Thus, real time information is supplied about cement mill level to the control room. The sensor is placed on the bearing housing. A cable (10 metres) is connected to the vibration control box fed with 100-220 VAC (50-60 Hz). Calibration is done with a RS485 link to PC. Maximum cable length is 1,000 metres and in wireless version,

maximum length is 500 m. The output of the vibration control box is 4-20 mA (to PLC or DCS) for a cable maximum length of 1,000 metres.

The sensor is installed at the level of the bearing housing then cabled, as well as the processor box. For calibration purposes, the USB connection allows to connect a PC to the processor box. It can be replaced by a wireless system. The soft-

ware interface is done in two steps for each sensor (full mill and empty mill). Under vibration control, it can be observed that the mill kW, bucket elevator and separator signals are far more stable (flat). Thus, it is possible to push the mill to higher throughput levels than were achievable under the two previous control schemes. This is due to the much faster response time of the vibration fill level to changes in feed when compared to mill kilowatts. The signal response and magnitude of change of the vibration signal allows the controller to return quicker to a steady state operating point.

Typical results obtained with the OptiMill are indicated table 1 and the results obtained table 2. Through this innovating MillScan sensor, Holcim already obtained some improvements that will lead them to less energy consumption of the cement mill. According to the plant manager, Luc Cousin, the sensor part is interesting as it gives a reliable image of the filling level of the two mill compartments. Owing to some installation difficulties on the software side, initial results need to be confirmed over time. ■

VIBRATEURS INDUSTRIELS

LA PLUS IMPORTANTE GAMME DE VIBRATEURS
EXISTANTE SUR LE MARCHÉ



À votre service depuis 1967



DÉCOLMATAGE

TRANSPORT

EXTRACTION

ESSORAGE

CRIBLAGE

TASSAGE

Email : info@casadio.fr



CASADIO

Site : www.casadio.fr

normes
ATEX Ex
Vibrateurs
à sécurité
augmentée



CASADIO S.A.

16 route de Montpellier, BP 8
34431 Saint-Jean-de-Védas Cedex France
Tél. 04 67 27 54 00 - Fax 04 67 47 48 30

Casadio 897 - SIM 2009