

# Conçu pour s'adapter

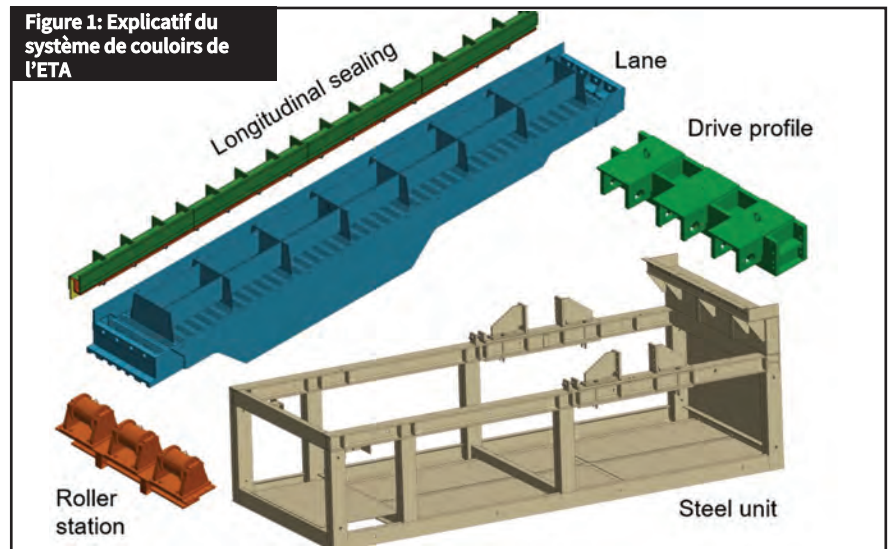
Remplacement d'un refroidisseur à grille par un système à couloirs combine un faible investissement avec le plus haut rendement du marché, comme en témoigne un récent projet en Corée du sud réalisé par Claudius Peters.

■ par **Andre Vos**, Claudius Peters Projects GmbH, Germany

En septembre 2017 Ssangyong Cement a remplacé son refroidisseur à grille ancienne génération dans son usine à Donghae, Corée du Sud, par un refroidisseur de dernière technologie « ETA Cooler » de Claudius Peters. Comme le veut l'adage, garde ce qui est bon et remplace ce qui est mauvais. Le système à couloirs ETA est conçu pour cela en remplaçant les équipements internes de l'ancien refroidisseur à grille tels que plaques de grilles, les supports de plaques et le châssis mobile, par le plancher mobile du refroidisseur ETA

Les objectifs de ce projet étaient de corriger les problèmes suivants :

- **Grilles calcinées** – Donghae a un cyclone d'air tertiaire sur le plancher de chauffe qui renvoie les poussières vers le refroidisseur à grille. Dans le cas du refroidisseur à grilles, les poussières chaudes sont attirées à la surface des plaques les endommageant. Le principe de mouvement du refroidisseur ETA évite le mouvement vertical du clinker, tandis que les couloirs remplis de galets protègent les entrées d'air.
- **Fluctuations du fonctionnement du préchauffeur** – le préchauffeur à lit fluidisé mixte de Donghae semble être très sensible aux fluctuations de température de l'air de récupération fourni par le



refroidisseur à grilles. La hauteur du lit du clinker de l'ETA Cooler a un effet modérateur sur ces fluctuations.

- **Circulation de poussière** – la quantité d'air élevée qui est nécessaire pour le refroidisseur à grilles entraîne une circulation importante de poussières entre le refroidisseur et le four. Les besoins réduits en air de l'ETA Cooler, en raison de la hauteur du lit plus importante du clinker, améliore la circulation des poussières. Le rendement accru, la maintenance à faible coût et la haute disponibilité du refroidisseur ETA ont été comparés avec les coûts du fonctionnement du refroidisseur existant, il était clair que l'ETA Cooler aurait un retour sur investissement rapide.

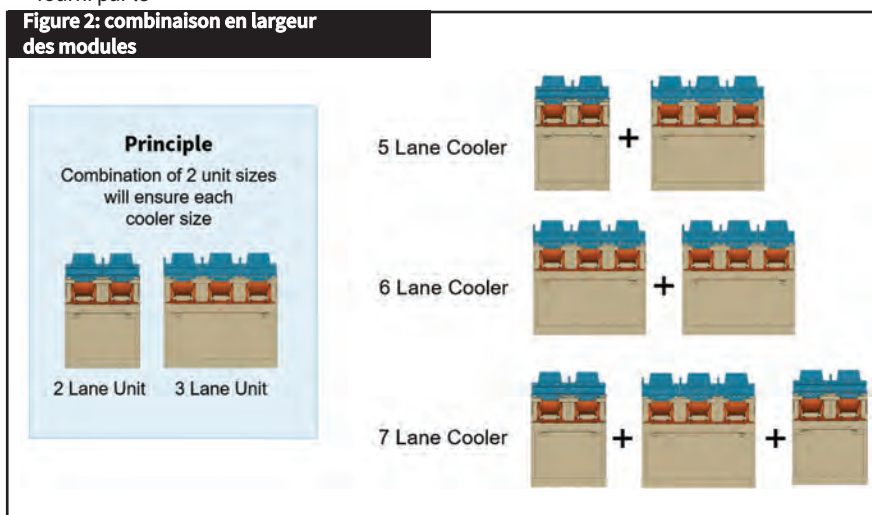
## Explicatif du système de couloirs de l'ETA

Le système de couloirs du refroidisseur ETA a été spécialement conçu pour remplacer les équipements internes des anciens refroidisseurs à grilles (voir Figure 1). Il combine des pièces standard en créant une solution personnalisée pour réduire le temps des études et assurer une fourniture rapide. L'unité à couloirs est composée de :

- Un châssis en acier à 2 ou 3 couloirs. La combinaison des deux largeurs permet tous les cas de figure de 2 à 12 couloirs
- Couloirs de soufflage avec entrées d'air
- Jeu de rouleaux robustes pour soutenir les couloirs de soufflage
- Étanchéités entre couloirs et sur les côtés du refroidisseur.

Les couloirs, les rouleaux et les étanchéités sont des pièces standard, ce qui permet un délai de livraison court. Chaque couloir de l'ETA est deux fois plus large que des plaques de grilles du design Fuller, sur lequel la plupart des refroidisseurs à grilles sont basés. Par conséquent, un refroidisseur à grilles de 8ft peut être remplacé par un refroidisseur ETA à 4 couloirs, un refroidisseur à grilles de 10ft peut être remplacé par un refroidisseur ETA à 5 couloirs, un refroidisseur à grilles de 12ft peut être remplacé par un refroidisseur ETA à 6 couloirs etc... (Voir Figure 2). À Donghae, le premier étage du refroidisseur étagé à grilles de 16ft a été remplacé par un refroidisseur ETA à 8 couloirs.

Figure 2: combinaison en largeur des modules



En termes de longueur de refroidisseur, en combinant des modules de 3,3 m et 4,4 m de long, le refroidisseur peut être remplacé avec une précision de 1,1 m de longueur. Le châssis métallique des modules couloirs peut également être fourni localement. Par conséquent, les plans de fabrication sont facilement disponibles. Comme alternative, les châssis acier peuvent être équipés de vérins hydrauliques, de rouleaux, couloirs et étanchéités en module préassemblés. L'avantage ici est que les modules sont construits dans des ateliers bien équipés, garantissant la qualité. Un autre avantage du pré-assemblage est une installation plus rapide, réduisant le temps d'arrêt au four

### Réalisation de la modification

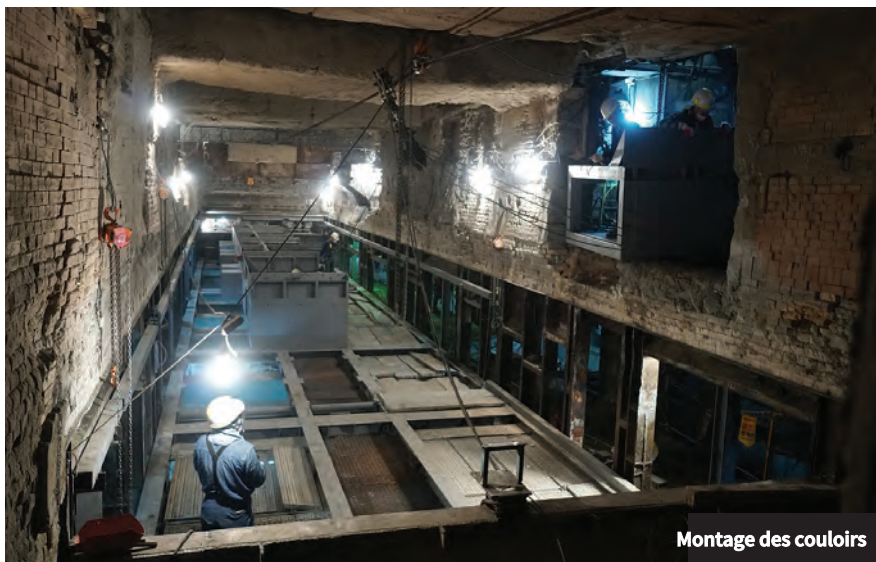
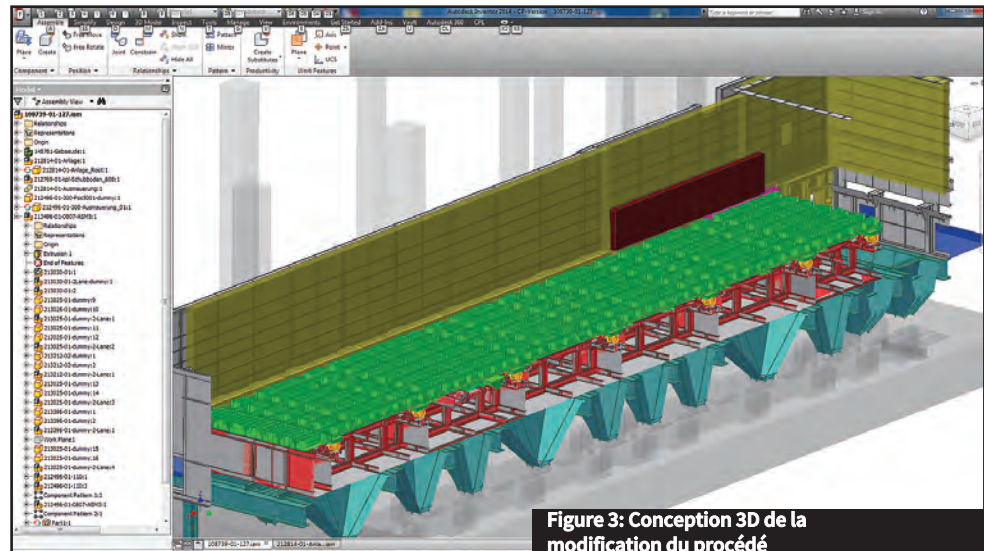
Le remplacement du refroidisseur de la cimenterie Donghae a été planifié de telle sorte que les éléments internes du refroidisseur, incluant les plaques de grille, les supports et les châssis mobiles, ont été démontés et les logements existants du refroidisseur ont été récupérés. Le processus de modification du refroidisseur peut être décomposé en 10 étapes (voir la Figure 3).

• **Étape 1** – comme les parties internes du refroidisseur sont complètement démontées, il est nécessaire de supporter la partie supérieure du refroidisseur de l'extérieur contre le flambement des piliers. Habituellement la partie supérieure est liée au bâtiment pour garantir la sécurité. Ceci peut être effectué avant l'arrêt du four.

- **Étape 2** – les plaques de grille, support de plaque, châssis mobile et fixes sont complètement démontés. L'unité de commande hydraulique et les ventilateurs d'air qui ne seront pas réutilisés seront également retirés.
- **Étape 3** – dans de nombreux cas, la paroi latérale inférieure doit être adaptée pour connecter les modules couloirs sur les côtés du refroidisseur. Cela permet au réfractaire d'être à la bonne hauteur pour assurer la jonction entre les parois inférieures des côtés existants et les modules couloir.
- **Étape 4** – des modifications mineures sont faites sur la partie haute en acier du refroidisseur.
- **Étape 5** – mise en place de l'entrée statique ou module HE et des structures acier. Cela consiste à la mise en place de la structure en acier sur lequel sera placé le module HE. La structure sera mise à niveau afin que l'assemblage des modules acier puisse être effectué rapidement.
- **Étape 6** – les unités en acier sont positionnées et soudées au châssis en acier. Pour un grand refroidisseur, comme Donghae avec huit couloirs, les modules extérieurs en acier seront mis en place en premier, suivi par les modules du milieu

- **Étape 7** – mise en place du concasseur. La préparation du châssis de soutien peut être réalisée au préalable. Dans le projet de Donghae, le concasseur à rouleaux existant a été réutilisé
- **Étape 8** – installation des rouleaux et vérins. Sur les châssis acier, les rouleaux et les vérins hydrauliques peuvent être montés et alignés. Les unités ont été déjà montées sur un châssis usiné, l'alignement des rouleaux est donc généralement simplifié.
- **Étape 9** – la partie supérieure du refroidisseur au-dessus du concasseur à rouleaux est prolongée si nécessaire.
- **Étape 10** – assemblage des couloirs et des étanchéités. Les couloirs sont placés sur les galets alignés et reliés entre eux. Enfin, l'étanchéité est remplacée – le refroidisseur est maintenant prêt. Tous les travaux à l'extérieur du refroidisseur, tels que les nouveaux ventilateurs et le nouveau groupe hydraulique, ne sont pas aussi critiques et peuvent donc être effectués en parallèle des 10 étapes de la modification de refroidisseur.

A Donghae l'arrêt complet du four n'a été que de 45 jours avec l'équipe de montage travaillant 10 heures par jour. Le refroidisseur ETA a dépassé toutes les attentes. Les problèmes de performance mentionnés précédemment ont été diminués, permettant à l'installation de réduire ses coûts de production et maximiser les profits. Il n'est donc plus nécessaire de remplacer les plaques de grille chaque année et les garanties de cinq ans sur les rouleaux, plaques de Module HE et les couloirs, établit de nouveaux standards pour les coûts de maintenance. Le faible coût d'utilisation sur le long terme d'un refroidisseur ETA offre le coût global le plus bas du marché. La technologie nous montre que de regarder au-delà de l'investissement initial est une décision judicieuse.



Montage des couloirs