



# Rapport technique

Dipl.-Ing. Hardy Ernst  
Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH)  
Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH



**BOSCH**

Des technologies pour la vie

## Chaudières à grand volume d'eau dans la production de papier

La fabrication du papier a été décrite sur papier pour la première fois en l'an 105 après J.Ch. par un ministre chinois. Depuis la mise au point de systèmes de chaudière viables autour de 1800, la chaudière à vapeur est inséparablement liée à la fabrication du papier. Au début comme élément de machines à vapeur pour l'entraînement de machine à papier et, plus tard, pour la cuisson, le séchage et « repassage à vapeur » au service du lissage. L'industrie du papier croît à vitesse grand V depuis des années. Un changement dans nos comportements de consommation, une sensibilité accrue pour l'environnement et une concurrence agressive augmentent la diversité et la quantité de produits en papier et nécessitent des machines de fabrication de plus en plus modernes et importantes en taille. Les exigences posées aux systèmes de chaudière à vapeur augmentent ainsi en conséquence.

### Compétence et confiance

Bosch Industriekessel est une entreprise de renommée mondiale, spécialisée dans les systèmes de chaudières de toutes tailles et classes de puissance. Depuis sa création en 1865, l'entreprise s'est spécialisée dans la construction de chaudières industrielles et a acquis un savoir-faire spécifique riche et foisonnant. Force d'innovation, conscience de la notion de qualité et efficacité servent de standard à notre gamme de produits et nos prestations de service. Plus de 100 000 systèmes de chaudières ont d'ores et déjà été livrés dans pas moins de 140 pays : il s'agit là d'une preuve significative de la qualité élevée et de la fiabilité de nos chaudières industrielles. Nos installations sont présentes dans la quasi-totalité des secteurs industriels, entre autres dans l'industrie des boissons, du bâtiment, du textile et du papier ainsi que dans l'industrie alimentaire et chimique. Outre des fabricants locaux, des acteurs globaux tels que Coca Cola, BASF, Siemens, Ytong, Heineken, Nestle ou encore Esso ont également accordé leur confiance à nos installations de chaudières à vapeur et à eau chaude innovantes.



Figure 1: Photo d'installation avec 4 ZFR

Les machines à papier de la dernière génération sont conçues pour des bandes de papier de jusqu'à 10 mètres de large et pour des vitesses allant jusqu'à 2 000 mètres par minute, et peuvent faire montre de leur maîtrise avec des systèmes de chaudière appropriés. Bosch Industriekessel fournit également les systèmes de chaudière appropriés avec des foyers et des commandes éprouvés pour ces machines à papier les plus modernes et les plus grandes. Ils ne nécessitent ni une construction spéciale avec des risques inconnus ni une exploitation avec une pression accrue et des pertes plus importantes. Bien dimensionnées et commandées, les chaudières de série UNIVERSAL répondent à toutes les exigences.

#### **Disponibilité maximum pour une sécurité d'alimentation 100%**

A ce sujet, un exemple:

Avec quatre chaudières à vapeur similaires pour une capacité respective de 30 t/h ( $4 \times 30 = 120$  t/h) pour deux machines à papier avec des besoins de respectivement 40 t/h ( $2 \times 40 = 80$  t/h) et des besoins supplémentaires en charge de base de 10 t/h, un atelier de production de papier est aujourd'hui formidablement bien équipé. Bien que, en exploitation normale, il ne soit pas nécessaire de produire plus de 90 t/h, les quatre chaudières sont en exploitation avec la même charge (75%) avec un bon rendement de charge partielle. Une chaudière pourrait être hors service, peu en importe la raison, ou retirer temporairement, sans porter atteinte à la production de papier.

Bosch Industriekessel s'engage à fond dans ces chaudières de grande puissance de la série UNIVERSAL ZFR. Elles sont construites selon le principe éprouvé des trois passes avec voies de gaz de chauffage séparées et pour l'exploitation illimitée en tube-foyer et équipées de deux foyers pour l'exploitation individuelle indépendante. Les



Figure 2: Exemple d'installation dans une usine de papier – 3 chaudières à vapeur avec surchauffeurs

avantages sont évidents. Comparé avec les chaudières qui ne permettent qu'une exploitation en parallèle de deux foyers, ce système de chaudière dispose d'une double plage de réglage. Même si deux foyers tombent en panne sur différentes chaudières, l'alimentation est assurée. Les chaudières à deux foyers et à tube de fumées, pour une exploitation continue illimitée également avec un tube-foyer, conviennent particulièrement bien pour cette utilisation. Elles assurent la plus grande sécurité d'alimentation pour une exploitation continue, 24 heures sur 24, de machines à papier.

#### **Toute rupture de papier est parfaitement maîtrisée**

La rupture de papier constitue toujours un événement critique. Il nécessite la mise hors circuit de la machine à papier et l'interruption immédiate du chauffage de la machine. Cette perturbation est annoncée par un capteur sensible correctement placé qui ordonne à tous les foyers de fonctionner à leur niveau de charge le plus bas. La quantité de chaleur produite pendant ce temps est accumulée dans le volume d'eau de la chaudière entraînant une augmentation de la pression déterminable qui est prise en compte dans la logistique de commande et de régulation. On évite ainsi facilement des coupures de perturbation des chaudières à cause de surpression irrégulière. Un délestage brusque de 40 t vapeur est en comparaison bénin.

Même en cas de délestage brusque de 80 t de vapeur par la coupure simultanée de deux machines à papier, pour conserver cet exemple, le système de commande adapté permet de régler la chaudière sans coupure de perturbation. La plus petite charge de base est maîtrisée par des coupures de réglage de respectivement un brûleur (exploitation à un tube-foyer) des différentes chaudières. Les brûleurs restant en exploitation fonctionnent avec la charge la plus petite dans la plage modulante.

### Paré pour tout pic de charge

Les brûleurs disposant d'une grande plage de régulation et d'une commande intelligente pour cet état d'exploitation constituent la meilleure condition préalable pour le pic de charge au démarrage. En quelques minutes seulement, la chaudière doit fournir plus que « pleine vapeur ». D'autre part, la vitesse de modification de la puissance de chauffage trouve des limites qui sont en relation avec la charge admissible et la solidité des chaudières. Cela fait partie du savoir-faire du fabricant de chaudières expérimenté d'exploiter en plus la capacité d'accumulation de chaleur et de multiplier avec une commande intelligente de consommateurs de charge de base la puissance nominale de la chaudière pendant quelques minutes seulement. C'est ainsi que se trouvent maîtrisés les besoins particuliers pour le pic de charge au démarrage sans perte de pression désavantageuse.

Cela permet de renoncer à un système d'avertissement précoce pour le pic de charge. Le changement de charge spontané s'accomplit sans stress pour la chaudière et sans porter atteinte à la qualité de la vapeur. L'alimentation en vapeur est commandée entièrement automatiquement et fiablement pour chaque variante de rupture de papier. Les techniciens et fabricants responsables de la production de papier peuvent se concentrer pleinement sur leurs machines à papier.

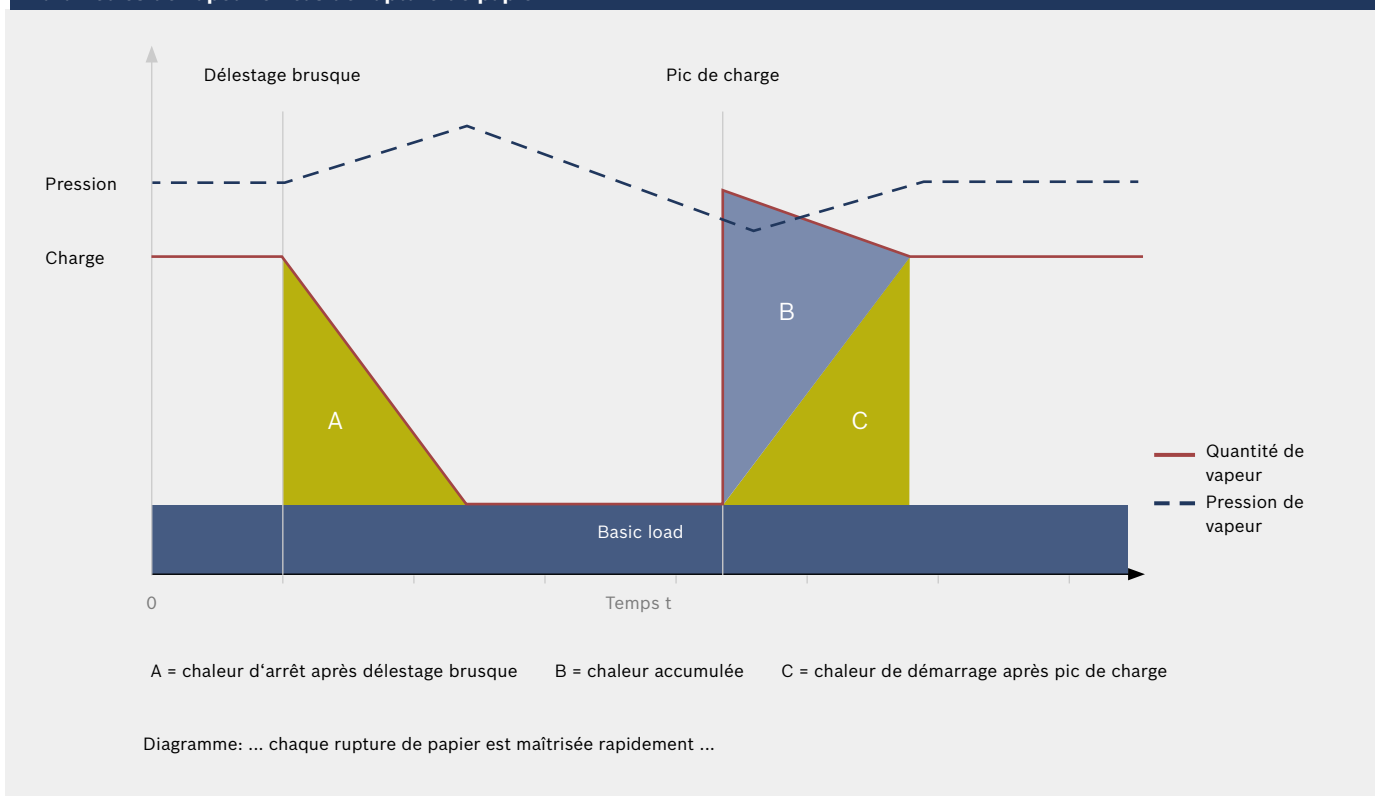
### Le Boiler Controller BCO a tout en main

Chaque chaudière est équipée d'un appareil d'automatisation confortable BCO et dispose d'un gestionnaire intégré d'exploitation et de signalisation de perturbations. Toutes les valeurs de mesure et états pertinents pour l'exploitation sont affichés via un menu de commande ergonomique sur un afficheur en langage clair pour presque toutes les langues. L'option pour l'échange de données avec des systèmes de contrôle supérieurs permet de solutionner d'une manière optimale les exigences de commande pour l'alimentation de la machine à papier.

### Des options utiles améliorent l'effectivité

Les systèmes de chaudière pour l'industrie de papier, en tant que chaudière à trois passes éprouvée avec un tube-foyer (série UL-S) pour des puissances allant jusqu'à 28 t/h et avec deux tubes-foyers (série ZFR) jusqu'à 55 t/h, sont équipés dans la technique modulaire d'un économiseur et/ou surchauffeur. La conception individuelle permet un rendement allant jusqu'à 95% et une surchauffe de vapeur allant jusqu'à 300 °C. Pour des réseaux de vapeur plus importants avec des tuyauteries plus longues, une légère surchauffe de vapeur est avantageuse pour faciliter la purge du réseau. Aussi bien le surchauffeur que le module d'économiseur sont intégrés sur la chaudière et isolés. Des fondations supplémentaires ne sont pas nécessaires.

### Paramètres de vapeur en cas de rupture de papier



## **Une expérience pratique à la lumière de nombreux projets ambitieux**

Bosch Industriekessel élabore individuellement la conception optimale. Peu importe qu'il s'agisse du renouvellement ou de l'extension de l'alimentation en vapeur et chaleur. nous avons son savoir-faire d'un grand nombre de chaudières en fonction dans le monde entier et parfois depuis des décennies. Les systèmes de chaudière éprouvés avec la technique de réglage et de commande la plus moderne répondent aux exigences particulières en matière d'alimentation en vapeur et chaleur sûre et économique pour machines à papier et carton de n'importe quelle taille.

Les installations de production:

### **Usine de fabrication 1 Gunzenhausen**

Bosch Industriekessel GmbH  
Nürnberger Straße 73  
91710 Gunzenhausen  
Allemagne

### **Usine de fabrication 2 Schlungenhof**

Bosch Industriekessel GmbH  
Ansbacher Straße 44  
91710 Gunzenhausen  
Allemagne

### **Usine de fabrication 3 Bischofshofen**

Bosch Industriekessel Austria GmbH  
Haldenweg 7  
5500 Bischofshofen  
Autriche

[www.bosch-industrial.com](http://www.bosch-industrial.com)

© Bosch Industriekessel GmbH | Figures uniquement  
à titre d'exemple | Sous réserve de modifications |  
07/2012 | TT/SLI\_fr\_FB-Papier\_01