



**LAMTEC innovation**

# Systeme d'installations PAVE - technique de bruleurs innovante avec commande LAMTEC au service de l'environnement.

Un rendement atteignant 107 %,  
des émissions de NOx et de CO<sub>2</sub> réduites  
ainsi que des températures de gaz de  
combustion moindres : le système de  
bruleurs PAVE est le bruleur du futur.

Capteurs et systèmes pour technique de combustion



GDF SUEZ  
Partenaire de LAMTEC



[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

Le système de brûleurs PAVE pose un jalon dans l'histoire de la technique des brûleurs à gaz, car il fonctionne selon un nouveau procédé. Dans ce procédé, la combustion est soutenue dans la chaudière par des processus thermodynamiques et la flamme du brûleur est refroidie par de l'air humide, préchauffé. Le cycle intégré de pompage de vapeur d'eau constitue l'innovation centrale. Pour la commande et la régulation du brûleur, des systèmes de LAMTEC sont utilisés.

Les avantages de ce mode de fonctionnement sont théoriquement connus depuis de nombreuses années. Le système de brûleurs PAVE a permis pour la première fois le développement d'un système de brûleurs entièrement fonctionnel avec cycle de pompage de vapeur d'eau pour la fabrication de série. Ce produit développé en commun par LAMTEC et la société française CIEC regroupe des savoir-faire spécifiques internationaux en un procédé de combustion innovant atteignant un rendement nettement amélioré. Parallèlement au rendement accru atteignant 107 %, les valeurs d'émissions de NOx et CO<sub>2</sub> diminuent considérablement dans le gaz de combustion.

### Structure

Une chaudière à combustion de construction inoxydable usuelle constitue la base technique du système de brûleurs PAVE. Au terme du processus de combustion, un condensateur usuel est monté ; il utilise une première fois l'énergie thermique comprise dans les gaz de combustion et refroidit ainsi le gaz de combustion de sa température à la sortie de la chaudière de 220 °C à env. 80 °C.

Le système est complété par deux tours d'air. La première tour d'air sert à humidifier et réchauffer l'air de combustion. La deuxième tour d'air, située à la fin du cycle, récupère l'énergie résiduelle liée à la chaleur des gaz de combustion et refroidit les gaz de combustion de 80 à 40 °C environ.

Deux pompes de circulation entretiennent le cycle de pompage de la vapeur d'eau, respectivement une

### Avantages :

- Combustion hautement efficace innovante
- Rendement jusqu'à 107 %
- Economie des coûts de fonctionnement d'env. 15 %
- Savoir-faire européen
- Protection de l'environnement grâce à la réduction de NOx et de CO<sub>2</sub>

pompe de transfert pour la partie chaude et une pour la partie froide du circuit. En fonction de la puissance du brûleur, la commande du brûleur LAMTEC ETAMATIC OEM avec régulation d'O<sub>2</sub> LT2/LS2 garantit une combustion fiable du mélange gaz-air enrichi en vapeur d'eau.

### Principe de fonctionnement

Au début, le ventilateur bridé refoule l'air frais dans la première tour d'air. L'air injecté dans l'espace de la chaudière possède généralement une température d'env. 20 °C et une humidité d'air d'env. 50 %. Simultanément, le gaz s'écoule dans le brûleur, où il s'enflamme avec l'air d'admission et chauffe la chaudière. La température à la sortie de la chaudière des gaz de combustion est ainsi de 220 °C.

Conséquences de la connexion du système PAVE et de l'activation des pompes de transfert : L'air frais refoulé par le ventilateur traverse la première tour d'air, dans laquelle est pulvérisée de l'eau chaude provenant du condensateur et de la deuxième tour d'air. L'air de combustion entrant est ainsi chauffé à env. 60 °C, tandis que l'humidité de l'air augmente à env. 100 %. L'eau refroidie qui s'égoutte se rassemble au fond de la première tour d'air d'où elle est pompée vers la deuxième tour d'air.

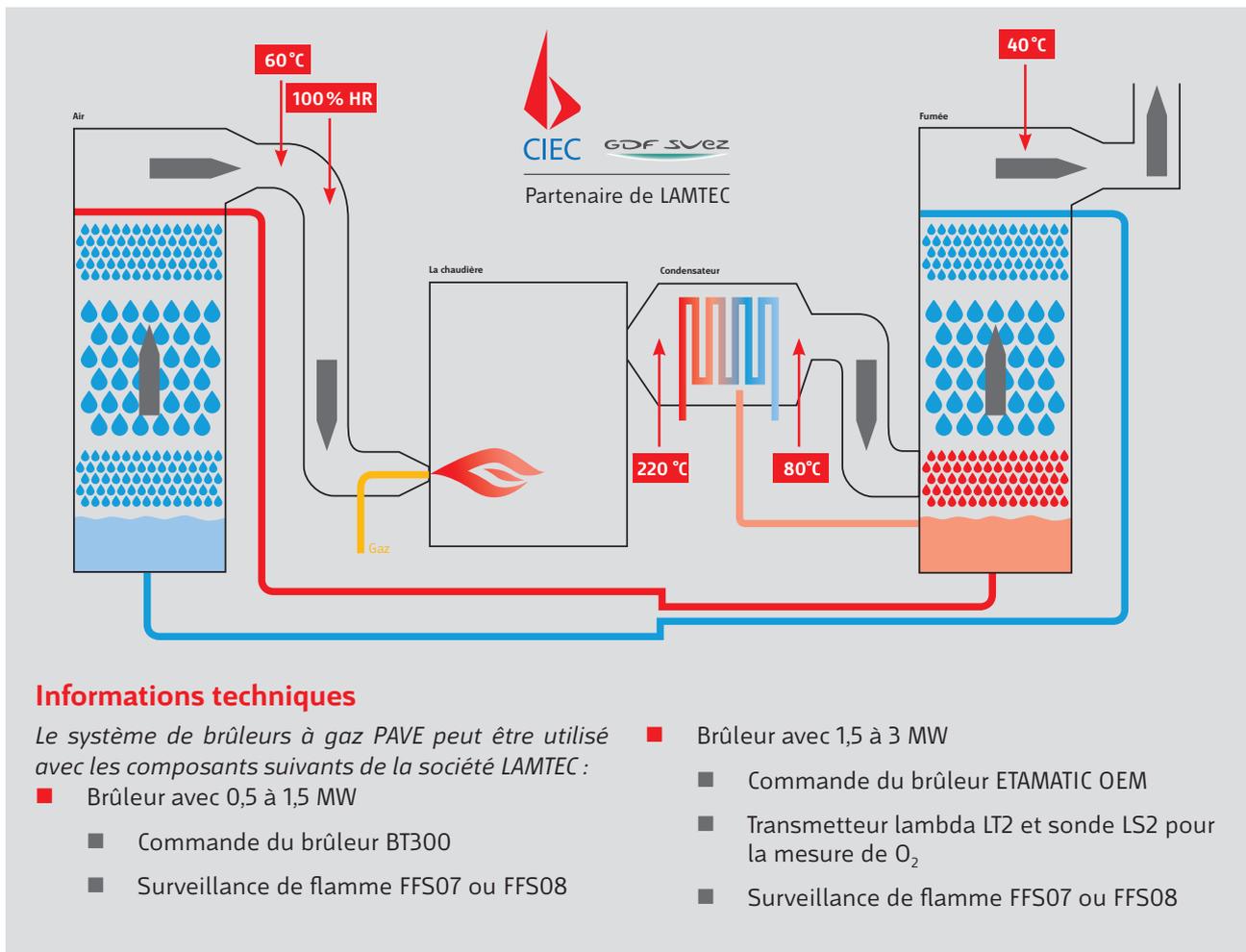
L'air enrichi en eau est brûlé dans la chaudière avec le gaz. La couleur de la flamme du brûleur change en raison de la teneur élevée en eau dans l'air d'admission, qui peut atteindre 150 grammes d'eau par kilogramme d'air sec. Grâce à la commande du brûleur LAMTEC, la



Flamme sans refroidissement de la flamme.



Flamme avec refroidissement de la flamme.



**Aperçu des fonctions.**

couleur de la flamme devient orange lorsque le système est activé. Parallèlement à la flamme principale, un brûleur d'allumage soutenant la flamme principale fonctionne en permanence.

Lorsque le système PAVE est activé, la température des gaz de combustion reste à 220 °C, mais les émissions de NOx et CO<sub>2</sub> sont significativement réduites grâce à la flamme de brûleur refroidie. Après la traversée du

condensateur, la température des gaz de combustion est également inchangée et reste de 80 °C. Les températures des gaz de fumées après la sortie de la chaudière et après la traversée du condensateur restent ainsi inchangées par rapport à une combustion normale.

Après avoir traversé le condensateur et avoir été refroidi à 80 °C, le gaz de combustion traverse la deuxième tour d'air dans laquelle est pulvérisée l'eau refroidie de la



première tour. Grâce à cette mesure, les gaz de combustion sont refroidis de 80 °C à 40 °C. L'eau chauffée qui s'égoutte se rassemble au fond de la deuxième tour d'où elle est à nouveau pompée vers la première tour d'air, où elle enrichit et chauffe l'air d'admission. Le circuit de l'eau est ainsi fermé.

## Avantages

Les avantages du système de brûleurs PAVE avec son cycle intégré de pompage de vapeur d'eau sont clairs : Grâce à l'augmentation importante du rendement de généralement 95 % à 107 %, le système fonctionne de manière très efficace. Au bout du compte, les coûts d'exploitation avec le système de brûleurs PAVE baissent ainsi de 15 % par rapport aux brûleurs à gaz usuels. Simultanément, la pollution environnementale diminue grâce au recul des émissions de NOx et de CO<sub>2</sub>.

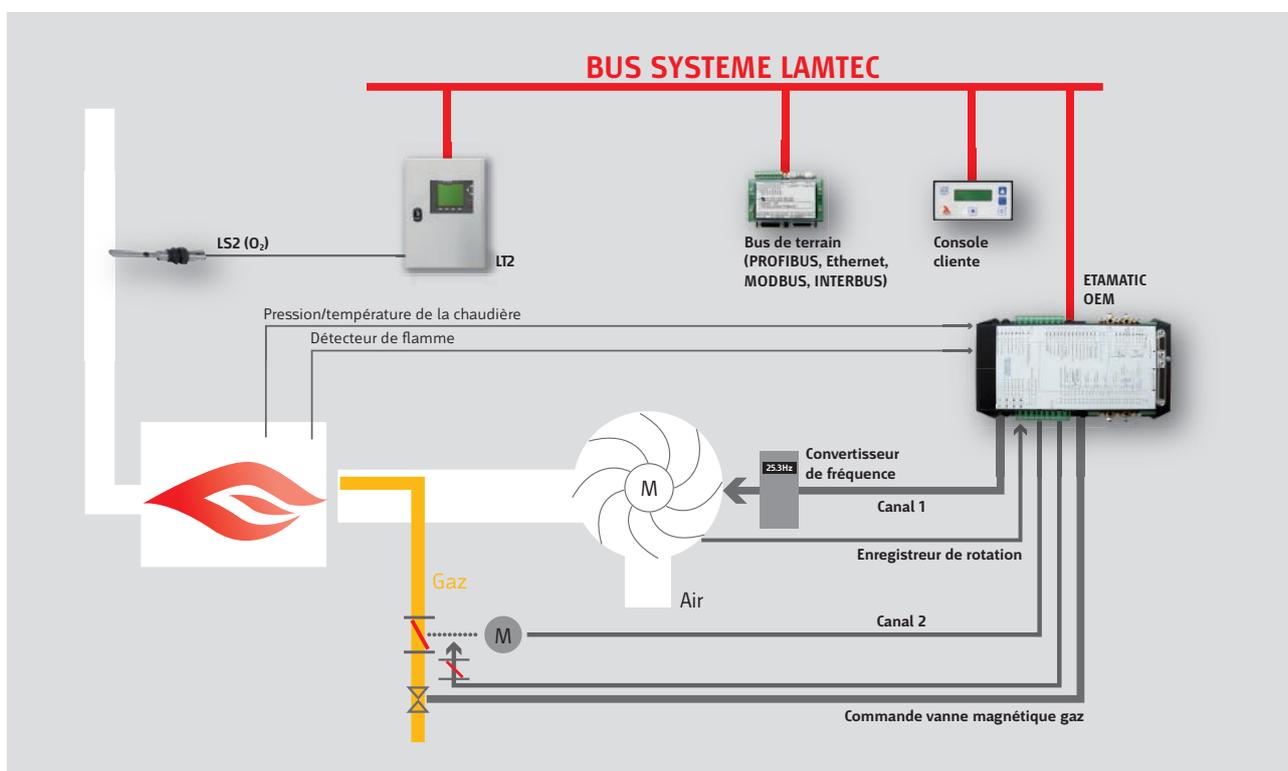
En pratique, le système de brûleurs PAVE séduit par son aptitude illimitée à l'usage quotidien et son absence d'entretien. En conséquence, le cycle de pompage de la vapeur d'eau ne nécessite aucun entretien, car l'eau ou la vapeur d'eau circule dans un circuit fermé. A cela s'ajoute : Les gaz de combustion ne se lient pas dans l'eau - un remplacement n'est donc pas nécessaire.

## Perspectives

Plusieurs grandes entreprises européennes ont collaboré au développement du système de brûleurs PAVE. Ainsi, la société française CIEC a apporté la technique de combustion ; LAMTEC a apporté la commande du brûleur ETAMATIC OEM et le savoir-faire logiciel ; enfin, la chaudière à condensation provient de Bosch. Le système de brûleurs PAVE est ainsi un parfait exemple de coopération internationale, comme cela est estimé et recherché depuis des années par LAMTEC.

Pour permettre une large pénétration sur le marché, nous travaillons non seulement en étroite collaboration avec nos partenaires, mais également avec nos clients. Ainsi, les besoins et les expériences spécifiques de nos clients dans le monde entier sont intégrés directement dans la fabrication en série du système de brûleurs PAVE grâce au partage d'idées constant avec nos ingénieurs.

Le développement du système de brûleurs innovant PAVE (Pompes à Vapeur d'Eau) n'est pas passé inaperçu dans les milieux professionnels. Ainsi, notre partenaire français CIEC a récemment reçu un prix d'innovation pour sa contribution au développement de l'installation de brûleurs pilote PAVE.



Aperçu fonctionnel de la commande de brûleur LAMTEC ETAMATIC OEM avec régulation d'O<sub>2</sub> (LT2/LS2).

**LAMTEC Meß- und Regeltechnik  
für Feuerungen GmbH & Co. KG**

Wiesenstraße 6  
D-69190 Walldorf

Téléphone : +49 (0) 6227 6052-0

Fax : +49 (0) 6227 6052-57

[info@lamtec.de](mailto:info@lamtec.de)

[www.lamtec.de](http://www.lamtec.de)

