

Compagnon inséparable du corps de chauffe, le brûleur est un élément essentiel dans de nombreux process industriels. Désormais, les nouvelles technologies employées permettent d'obtenir de bien meilleurs rendements et de plus faibles émissions polluantes.



Améliorer le rendement des brûleurs

Pour proposer des produits de plus en plus performants, les fabricants de brûleurs industriels ne cessent d'innover. La demande de dispositifs plus favorables à l'environnement a permis le développement de solutions répondant aux normes et allant parfois au-delà de la réglementation. Outre l'aspect des émissions polluantes, les nouvelles technologies visent également à améliorer l'efficacité des brûleurs, tout en réduisant les coûts de production de chaleur.

Les brûleurs fioul, gaz ou mixtes utilisent des techniques de combustion qui nécessitent un parfait dosage de l'air et du combustible. La diminution des coûts et l'amélioration des rendements thermiques passent donc nécessairement par l'introduction de systèmes de régulation ou de réglages, plus rapides et surtout plus précis. La plupart des fabricants

ont ainsi progressivement remplacé leurs systèmes de régulation mécanique par des technologies entièrement électroniques.

Par exemple, les managers de combustion W-FM 100 et W-FM 200 développés par Weishaupt sont des automates qui gèrent le programme de fonctionnement et de sécurité du brûleur. Ils permettent de visualiser

ter l'excès d'air et générer des gains de rendement sur la chaudière. La technologie digitale permet aussi de réduire les frais de maintenance.

Technologies électroniques

«Pour un fonctionnement optimal, un brûleur doit être parfaitement réglé par rapport aux caractéristiques de l'installation, explique Claude Corbex, Product Manager chez Cuenod. L'intérêt du système RTC, breveté par Cuenod, est de sauvegarder intégralement les réglages de combustion optimisés, ce qui facilitera le démarrage lors des opérations d'entretien ultérieures.» La présence de came électronique favorise également l'obtention d'une plage de modulation importante, c'est-à-dire le rapport entre le minimum et le maximum technique. Le but est d'adapter la puissance du brûleur aux besoins énergétiques, tout en conservant une bonne stabilité de la flamme. «Babcock-Wanson commercialise des brûleurs haut rendement

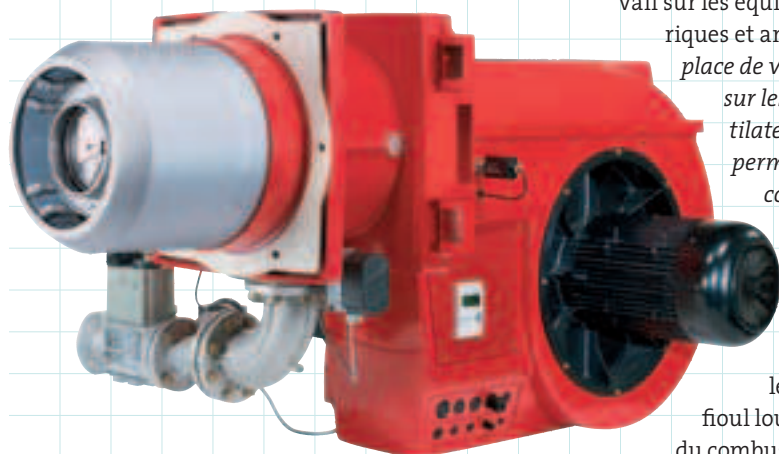
L'installation de sondes O₂ et CO permet d'améliorer le rendement

un grand nombre de paramètres de l'installation au travers du boîtier de commande. De plus, ces dispositifs intègrent bien souvent le système de came électronique, assurant la commande de l'ensemble des servomoteurs (volet d'air, régulateur fioul, clapet gaz, etc.). Ces derniers offrent ainsi une grande précision dans le réglage et le positionnement des vannes, nécessaires pour limi-

← Brûleur Bas NO_x TA5 (9 MW)
testé sur la station d'essais du site
de Nérac (Lot-et-Garonne).

micromodulant ayant un rapport de l'ordre de 1 à 10 pour le gaz. Cela offre la possibilité de faire fonctionner un brûleur d'une capacité de 4 MW à une puissance de 400 kW quand le process nécessite de telles variations», détaille Delphine Anrès, ingénieur chez Babcock-Wanson. Cette adaptation plus précise évite alors le refroidissement ou l'arrêt du dispositif, et améliore ainsi le rendement de l'installation couplé à une baisse de la consommation de combustible. En outre, le rendement thermique est aussi influencé par la quantité d'air apporté au brûleur et indispensable à la combustion du carburant. Plus l'excès d'air est élevé, moins bon est le rendement de la chaudière. Différents fabricants proposent donc, en série ou en options, l'installation d'une sonde oxygène qui permet une correction automatique des paramètres. La mesure de l'oxygène est intégrée dans un régulateur permettant l'ajout ou le retrait d'air pour tendre à la valeur optimale. «La présence d'une sonde O₂ peut également compenser les variations des caractéristiques du gaz et de l'air (température, humidité, dilatation, etc.), responsables de la possible dégradation du rendement», ajoute Serge Misiak, directeur commer-

▼ Vue en coupe d'un brûleur industriel WK équipé de la technologie multiflam.



Innovant mais controversé

La société Vosges a développé un système original, appelé New Ionic Catalyser. Le principe de fonctionnement est basé sur le passage forcé du fioul ou du gaz à travers un champ magnétique qui provoque selon elle une forte accélération des masses atomiques du carburant employé. Cette accélération aboutit ainsi à une réduction de l'énergie de liaison entre les atomes de carbone et d'hydrogène du carburant. Facilitant la rupture des liens entre ces molécules, ce catalyseur permettrait d'accroître la vitesse de combustion ainsi que le rendement thermique avec moins d'excès d'air. En conséquence, les économies en termes de consommation de combustible seraient d'environ 10 %.

Mais cette solution est controversée car les gains seraient moins importants que ceux annoncés. Par exemple, la société pharmaceutique Boehringer Ingelheim a installé le New Ionic Catalyser sur deux chaudières eau chaude d'une capacité de 4,5 MW. L'investissement étant important, l'Apave a été chargé de procéder à une mesure d'essais de performance. Selon la méthode de mesure employée, les résultats ont montré seulement une légère augmentation du rendement après installation de l'aimant. Le retour sur investissement a donc été recalculé et est désormais estimé à huit ans au lieu de trois années. Selon Antoine Fritz de Boehringer Ingelheim, ce système reste encore rentable si le prix du gaz repart à la hausse dans les années à venir.

cial de Weishaupt. En complément de cette sonde oxygène, certaines sociétés comme Babcock-Wanson ou Fives Pillard offrent la possibilité de rajouter une sonde CO. «La sonde O₂ va permettre de diminuer au maximum la concentration en oxygène jusqu'au point où la sonde CO détecte les premières molécules», détaille Delphine Anrès. La combinaison de ces deux capteurs peut augmenter de plus de 2 % le rendement, mais ces chiffres restent liés au process de l'utilisateur.» Dans cette optique, EDF effectue actuellement des essais sur ces systèmes de régulation pour pouvoir bien identifier et estimer les gains au final.

Le rendement énergétique peut aussi être amélioré en effectuant un travail sur les équipements périphériques et annexes. «La mise en place de variateurs de vitesse sur les moteurs des ventilateurs de combustion permet d'obtenir une consommation électrique réduite aux faibles charges du brûleur», précise Patrick Crouzat de Fives Pillard. Dans le cas des brûleurs à fioul lourd, la forte viscosité du combustible oblige géné-

ralement les exploitants à le chauffer à 130 °C. Babcock-Wanson propose désormais un gicleur capable de pulvériser le fioul lourd en fines gouttelettes à 85 °C. Cette différence de température offre ainsi un gain en diminuant la consommation de chauffage. Enfin, des systèmes de récupération de chaleur au niveau des fumées permettent d'améliorer le rendement d'une installation (de 5 à 10 %). La chaleur des fumées est alors utilisée pour réchauffer l'air de combustion des brûleurs ou directement l'eau alimentaire de la chaudière.

Diminution des émissions

Outre l'amélioration des rendements, ces nouvelles technologies comme le régulateur de puissance participent également à la diminution des émissions polluantes. Au niveau réglementaire, la directive européenne 2001/80/CE fixe les contraintes, notamment les valeurs limites d'émission (VLE) en fonction de la puissance thermique. Même si la réglementation n'a pas réellement évolué depuis le début des années 2000, les fabricants sont toujours à la recherche de nouveaux systèmes pour abaisser les émissions polluantes et plus précisément les NO_x provenant en général de la réaction entre l'azote et l'oxygène de l'air



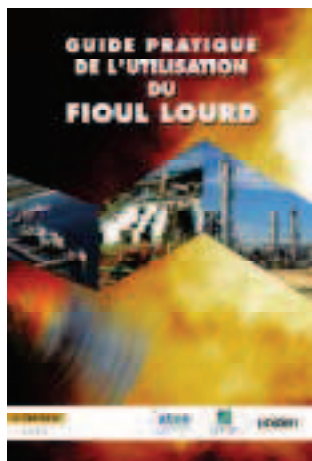
► comburant. La formation de NO_x est d'autant plus importante que la température de combustion est élevée. Pour diminuer la concentration en NO_x , la conception, la géométrie et la technologie du brûleur sont des éléments déterminants. Par exemple, les brûleurs bas NO_x de Fives Pillard utilisent une méthode triple de réduction des émissions qui inclut une auto-recirculation interne des fumées, un étagement de l'injection de combustible et celui de l'air comburant. Employée par Babcock-Wanson, la technique des flammes séparées, également appelée injection multi-doigts, permet d'obtenir une température de la flamme plus faible et moins propice à la forma-

tion de NO_x . Cette température peut également être diminuée en faisant recirculer les gaz de combustion. Développée par Cuenod, la combustion à flamme libre réinjecte à la racine de la flamme des gaz déjà brûlés et donc plus froids. Ce procédé donne une flamme de faible diamètre ce qui améliore le rapport puissance/ NO_x , contrairement à la grande majorité des brûleurs qui requiert, pour être mis en œuvre, un dimensionnement important du foyer de la chaudière. Au niveau des rendements ou des émissions, le développement de ces nouvelles technologies a un coût non négligeable. «L'amélioration de la performance des brûleurs passe

► *Chaufferie urbaine dans les Hauts-de-Seine entièrement équipée de brûleurs GRC LONOXFLAM Gaz.*

*obligatoirement par la capacité du marché à accepter cette technologie. Il faut avant tout trouver le bon équilibre technico-économique», assure Claude Corbex. Par ailleurs, l'augmentation du rendement nécessite également de travailler sur l'ensemble brûleur/chaudière. Une meilleure maîtrise de la synergie de ce couple permettra ainsi d'améliorer les échanges thermiques et d'optimiser les coûts d'exploitation. **

Clément Cygler



GUIDE PRATIQUE DE L'UTILISATION DU FIOUL LOURD

Ce nouveau Guide pratique, édité par l'ATEE, l'UFIP et l'UNIDEN, s'adresse aux utilisateurs de fioul lourd pour les aider à **optimiser leurs installations et les pérenniser**.

Le Guide pratique de l'utilisation du fioul lourd apporte une aide **concrète** aux **opérateurs de terrain** et présente les **meilleures pratiques et techniques disponibles**.

Document de référence, il fournit aux utilisateurs de fioul lourd les données nécessaires dans le domaine de **l'efficacité énergétique et de la protection de l'environnement**.

Table des matières détaillée sur demande

Bulletin de commande

à adresser avec votre règlement à ATEE - 47 avenue Laplace - 94117 Arcueil cedex

M _____

Société _____

Adresse _____

CP—Ville _____

Tél. _____ Fax _____ Email _____

commande _____ exemplaire(s) du **Guide pratique de l'utilisation du fioul lourd** au prix unitaire de **31,65 € TTC franco** (dont 1,65€ de TVA à 5,5%) et joint le chèque correspondant établi à l'ordre de l'ATEE