

Afin d'obtenir un rendement de combustion élevé et de faibles émissions atmosphériques lors de l'utilisation d'agro-combustibles, mais aussi un confort d'utilisation (comparable à celui des énergies fossiles), la réflexion de la conception de la chaufferie est très importante. Cela concerne : le système de convoyage et d'alimentation en combustible, le foyer, l'échangeur de chaleur, le système d'évacuation des cendres, le système de contrôle et de filtration des gaz imbrûlés (cf Fiche Traitement des fumées). Bien souvent, ces équipements sont dotés de nombreux automatismes qui permettent d'assurer une combustion complète, d'éviter les bourrages (combustible, cendre, matériaux inertes et autres indésirables), et aussi de limiter l'encrassement et les phénomènes de corrosion à l'origine d'une usure prématurée des matériaux.

Systèmes d'alimentation: La majorité des chaudières modernes intègre un convoyage et un allumage automatique du combustible avec un système coupe-feu pour éviter tout retour de flamme vers le silo (sécurité). Selon la répartition granulométrique du combustible, sa masse volumique, l'humidité, la capacité du silo, les équipements de manutention disponibles, différents systèmes d'alimentation peuvent être étudiés. Les systèmes d'alimentation les plus courants pour les plaquettes et les granulés sont des vis sans fin couplées à des désileurs rotatifs. Des systèmes à chaîne ou à échelle radieuse peuvent être envisagés pour des produits de type broyat. Des systèmes à poussoir hydraulique ou pneumatiques existent également.

Grilles mobiles: Les brûleurs équipés de grilles mobiles peuvent atteindre une efficacité de combustion élevée grâce à un mélange optimal entre l'air et le combustible. Ainsi, un actionnement mécanique automatisé (moteur électrique et vérins hydrauliques) permet un mouvement de va et vient qui étale le lit de braisemaîtrisant ainsi son temps de combustion dans la chambre. Les grilles mobiles sont soit horizontales, soit inclinées, et le mouvement peut être actionné par secousses ou encore par vibrations.

Nettoyage de l'échangeur de chaleur: Les gaz de combustion circulent dans des tubes immergés dans le fluide caloporteur de la chaudière. Un échangeur de chaleur propre est crucial pour la durée de vie du corps de chauffe et garantir un bon rendement d'échange thermique. Il existe deux technologies principales pour assurer un nettoyage régulier des suies susceptibles de se déposer à la surface des échangeurs de chaleur de conception horizontale ou encore verticale selon les modèles : l'une est basée sur des moyens mécaniques et l'autre sur de l'air sous pression, chacune pouvant être réalisée manuellement (par écouvillon ou aspirateur industriel) ou encore être automatisée (par vis sans fin ou pneumatique).

Source des images : chaudière moderne à biomasse avec grille mobile et nettoyage automatique mécanique de l'échangeur de chaleur - CAMINO DESIGN (www.caminodesign.gr), chaudière innovante à biomasse avec foyer vertical permettant un traitement des gaz imbrûlés grâce au combustible et réduisant les fréquences d'allumage - PuroWIN Windhager (www.windhager.com)



Chaudière moderne à biomasse avec grille mobile et nettoyage automatique mécanique de l'échangeur de chaleur

Systèmes d'évacuation des cendres: Le système de décendrage doit être étudié attentivement pour éviter tout bourrage des cendres. Les cendres sous-foyer ainsi que celles résultant du processus de nettoyage de l'échangeur de chaleur sont collectées par une vis ou une chaîne de décendrage, puis acheminées dans un récipient de capacité adaptée : le cendrier (bac, conteneur ou benne). La reprise des cendres (vidage pour une valorisation ultérieure) est souvent considérée comme une contrainte majeure par l'exploitant de la chaufferie. Les cendriers de forte capacité (plusieurs centaines de litres) permettent une autonomie importante et nécessitent parfois des adaptations pour envisager des alternatives à une manutention manuelle (télescopique, godet chargeur, etc...). La conception de la chaufferie doit intégrer ces possibilités dès le début du projet.

La plupart des installations d'aujourd'hui sont équipées d'appareils de mesures tels que la sonde Lambda qui, nettoyée régulièrement, permet la régulation des paramètres, détecte et corrige toute mauvaise combustion. Située au niveau de la sortie des fumées dont elle contrôle en permanence le taux d'oxygène. Pouvant être associée à une sonde de pression, elle peut contribuer à faire varier la vitesse de l'extracteur de fumée. Parallèlement, elle peut contribuer à modifier l'arrivée de combustible en augmentant ou diminuant les temps d'alimentation. Elle est associée à une sonde de température de fumées afin de réguler les paramètres préalablement réglés par l'exploitant, notamment en optimisant l'arrivée d'air secondaire à la sortie des flammes, permettant ainsi une combustion rapide et complète des gaz et goudrons.



De nouveaux systèmes de foyers, apparaissent sur le marché. Les performances théoriques affichent une meilleure autonomie (énergie réduite pour l'allumage) qui peut être intéressante selon les besoins thermiques de l'installation. Ces systèmes utilisent le combustible, y compris le charbon en cours de pyro-gazéification situé au-dessus du lit de braise, pour filtrer les gaz de combustion et ainsi réduire les émissions de CO et COV, de NOx (par rapport aux technologies de combustion à lit fixe conventionnelles) et de particules. Le rendement de combustion et la consommation de combustibles sont des paramètres qu'il conviendra de préciser sur ces nouvelles technologies à partir des premiers retours d'expérience.

Pour en savoir plus sur les fabricants de chaudières biomasse, consultez l'Observatoire dédié du programme AgroBioHeat



SCAN ME



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne au titre de la convention de subvention n° 818369. Ce document ne reflète que l'avis de l'auteur. L'Agence exécutive pour l'innovation et les réseaux (INEA) n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.