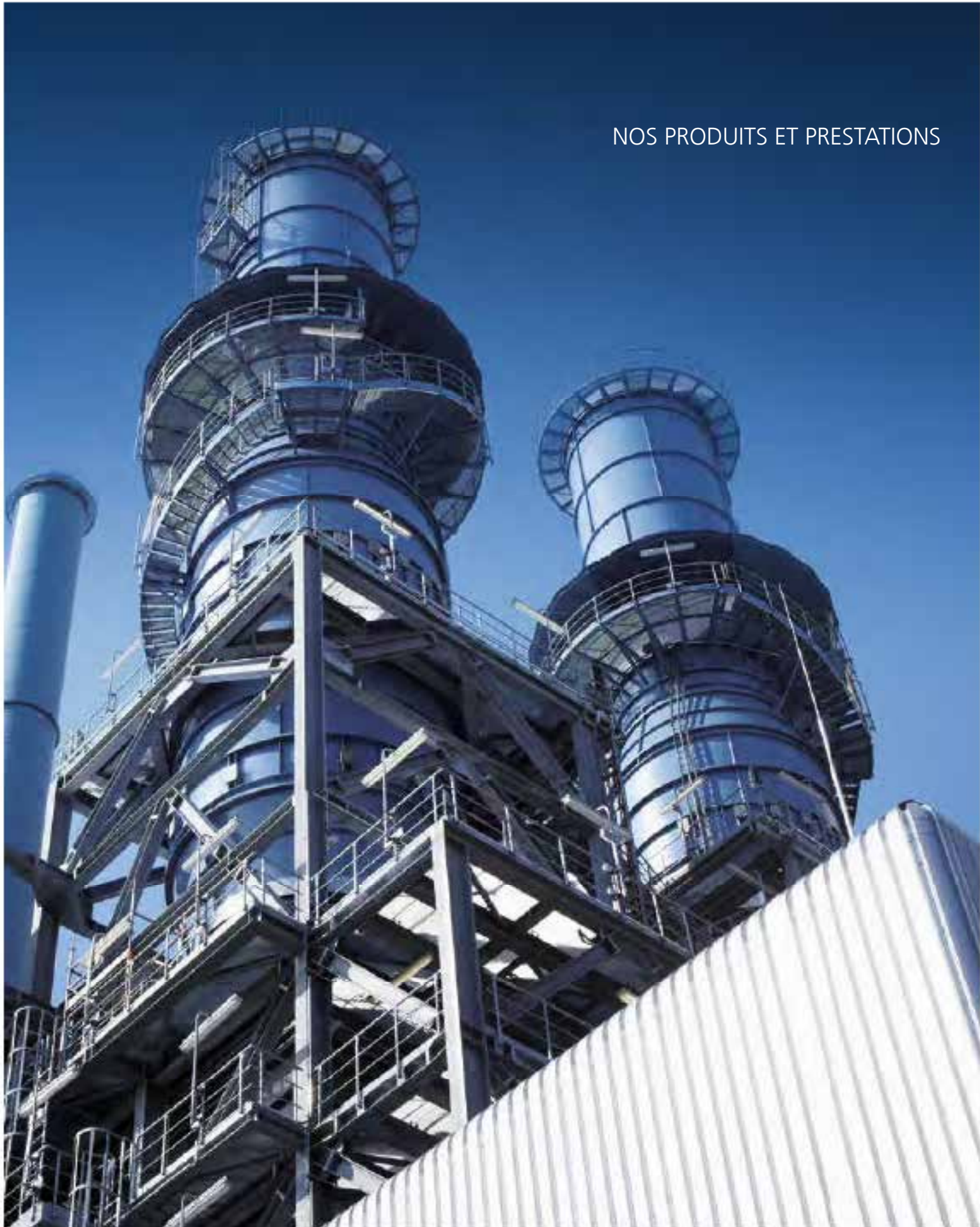


NOS PRODUITS ET PRESTATIONS



DES IDÉES PLEINES D'ÉNERGIE !

Face à la raréfaction des sources d'énergie, il apparaît de plus en plus important de parvenir à utiliser les sources existantes avec une plus grande efficacité - ou d'en trouver de nouvelles pouvant être valorisées par voie thermique. C'est pour cette raison que notre savoir-faire est toujours plus sollicité. Découvrez dans les pages ci-après de quelle manière nous produisons de l'énergie à partir d'idées.

Depuis décembre 2014, le groupe Standardkessel Baumgarte fait partie de la JFE Engineering Corporation. La JFE Engineering Corporation, filiale d'ingénierie du groupe JFE est l'un des leaders sur le marché des fours à grille et des incinérateurs à déchets. Avec plus de 350 chaudières installées, l'entreprise jouit d'une forte présence sur le marché japonais. En ce qui concerne le secteur d'activité de la biomasse, l'entreprise JFE Engineering est spécialisée dans les grandes centrales avec combustion sur lit fluidisé.

TABLE DES MATIÈRES

	PROFIL DE L'ENTREPRISE	04
1	LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DES DÉCHETS	06
2	LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE BIOMASSE	20
3	LA PRODUCTION D'ÉNERGIE PAR RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR	28
4	LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE SOURCES D'ÉNERGIE PRIMAIRES	40
5	TECHNOLOGIES DES PROCÉDÉS	46
6	NOS SERVICES DE A À Z	62
7	DES TECHNOLOGIES INNOVANTES	66
8	TÉMOIGNAGES DE CLIENTS	74

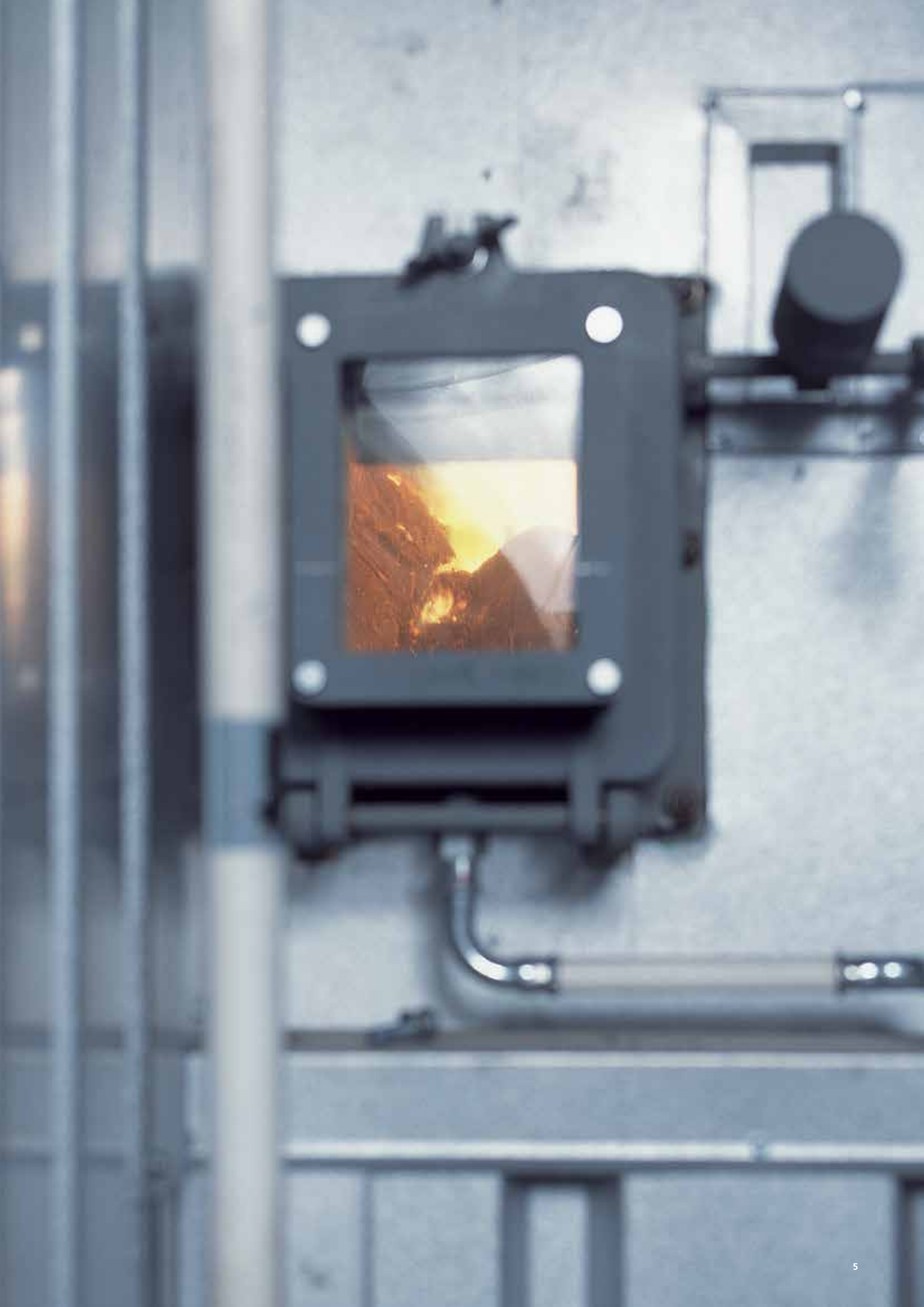
NOTRE PLUS BELLE RÉALISATION : NOTRE EXPÉRIENCE.

DES SOLUTIONS INTELLIGENTES POUR VOTRE FOURNITURE D'ÉNERGIE.

Il existe de nombreux moyens, à partir de sources très diverses, de produire de la chaleur, de la vapeur ou de l'électricité. Chez Standardkessel Baumgarte, nous les connaissons, et en trouvons même de nouveaux. Grâce à nos plus de 170 ans d'expérience, nous disposons d'un large savoir-faire, unique en son genre, en matière de procédés. Peu importe qu'il s'agisse de la fourniture de composants de qualité ou de la réalisation d'installations complètes et ambitieuses, ou que vous ayez besoin d'un prestataire de services dans les secteurs de l'ingénierie, l'approvisionnement et la gestion de construction ou tout simplement pour assurer une maintenance de qualité de vos installations. Les nouveaux concepts de production d'énergie eux-mêmes, tout comme la sous-traitance, représentent des solutions toujours plus attrayantes pour de nombreux clients.

Il n'est donc pas surprenant que les entreprises et services municipaux fournissant de l'énergie, les communes et entreprises industrielles se reposent sur nos compétences en la matière.

Car nous le savons : notre plus belle réalisation, c'est notre expérience.





TIRER LE MEILLEUR DES RESTES

LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DES DÉCHETS

Combustible

Ordures ménagères, déchets assimilés d'artisans, résidus de production, pneus usagés, gaz de haut fourneau, gaz de cokerie, sous-produits liquides et gazeux de l'industrie

Spectre des performances

Sous-produits solides jusqu'à 140 MW_{th}, Paramètres de la vapeur jusqu'à 500°C - 100 bar
sous-produits liquides et gazeux jusqu'à 550 MW_{th}, Paramètres de la vapeur jusqu'à 570°C - 170 bar

Type de chaudière

Générateur de vapeur à circulation naturelle doté de deux ou trois parcours de rayonnement verticaux et d'un parcours de contact horizontal contigu. Le premier et le deuxième, ou le cas échéant le troisième, parcours peuvent être conçus comme parcours vides si l'application le demande et se subdivisent en une chambre de combustion et plusieurs chambres de rayonnement. Le parcours horizontal comprend les surfaces de chauffage par convection du surchauffeur, de l'évaporateur et de l'économiseur. Toutes les surfaces de chauffage par convection peuvent être nettoyées en cours d'exploitation à l'aide d'un agitateur. Selon les besoins, il est également possible d'utiliser une chaudière verticale disposant de trois ou quatre parcours. La régulation de la température de la vapeur surchauffée se fait à l'aide d'un refroidisseur à injection à plusieurs niveaux entre les surfaces de chauffage du surchauffeur.

Technologie de combustion

Combustion sur grille à gradins refroidie à l'air ou à l'eau avec poussoir d'alimentation

Combustion supportant de fortes charges thermiques et mécaniques avec régulation intelligente de la puissance. Le dosage des combustibles se fait via un chargeur à poussoir. Chaque zone de la grille peut être régulée à part, distribution de l'air primaire incluse. L'air secondaire est injecté via des rangées de buses sur les parois avant et arrière de la chambre de combustion.

Combustion à lit fluidisé

Le combustible est chargé dans le lit via des ouvertures pratiquées dans les parois latérales de la chambre de combustion. L'ajout d'air de combustion et de gaz de recirculation se fait via un fond à tuyères ainsi qu'au niveau de l'air secondaire et tertiaire.

Systèmes de combustion industriels pour combustibles liquides et gazeux

Technologies de combustion pour systèmes industriels/de centrales pauvres en NOx. Le choix et la disposition des brûleurs se fait en fonction de la puissance des brûleurs dans les parois d'enceinte de la chambre de combustion.

Traitement des gaz d'échappement

Le respect des valeurs limites légales est assuré par une unité de traitement des fumées située en aval. Les procédés utilisés sont la sorption par voie quasi-sèche, sèche conditionnée et sèche. Les additifs utilisés pour l'absorption des composants acides des gaz sont l'hydroxyde de calcium Ca(OH)₂, l'oxyde de calcium CaO ou le bicarbonate de sodium NaHCO₃, injectés dans les fumées. Il est également possible d'utiliser des procédés par voie humide. La séparation des métaux lourds et matières organiques telles que les dioxines et les furanes se fait par adsorption sur coke de lignite activé ou charbon actif. La séparation des particules s'effectue par filtre à manches, électrofiltre ou cyclone. La méthode la plus recommandée est celle du filtre à manches : celui-ci garantit à la fois des valeurs minimales pour les émissions de poussières et des concentrations très faibles en polluants dans les fumées traitées, notamment du fait de l'intensité des processus d'absorption et d'adsorption dans le filtre-pressé. La dénitrification des fumées peut soit être réalisée par procédé SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) soit par un procédé SCR (Selective Catalytic Reduction).

L'élimination durable des ordures ménagères et des déchets assimilés d'artisans est un thème toujours d'actualité.

La raréfaction des sources d'énergie dans le monde et les préoccupations grandissantes autour de notre environnement rendent l'utilisation de technologies de pointe nécessaire.

De même, la production toujours croissante de biens de consommation rend les résidus de production industrielle toujours plus intéressants en tant que source d'énergie alternative. Standardkessel Baumgarte livre des installations répondant à ces problématiques qui permettront d'utiliser également les déchets industriels d'une façon judicieuse et respectueuse de l'environnement : pour produire efficacement de l'énergie.



Source d'énergie

VALORISATION DES DÉCHETS / ORDURES MÉNAGÈRES ET DÉCHETS INDUSTRIELS





Exemple OSTENDE, BELGIQUE

Le projet

Pour mener à bien la mission consistant à concevoir une usine d'incinération qui soit la plus efficace possible en fonction de critères économiques spécifiques, diverses tailles d'installations ont été envisagées en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage et l'entreprise de fourniture d'énergie belge Electrawinds Biostoom N. V. Le critère retenu pour déterminer la taille maximale a été la quantité garantie de combustible.

La solution

En s'appuyant sur les plans de base d'une chaudière de même taille déjà conçue, il a été possible de trouver une solution optimale sur le plan économique. Environ 80 t/h de vapeur à une pression de 42 bar et à une température de 400 °C sont ainsi produites à partir d'un débit de combustible d'environ 17 t/h dans le générateur de vapeur. La turbine à vapeur est une turbine à condensation. Celle-ci peut produire jusqu'à 19,4 MW de courant électrique en exploitation. Dans le cadre de la conception du projet, Standardkessel Baumgarte a travaillé en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage en assurant son accompagnement.

Informations techniques sur le projet

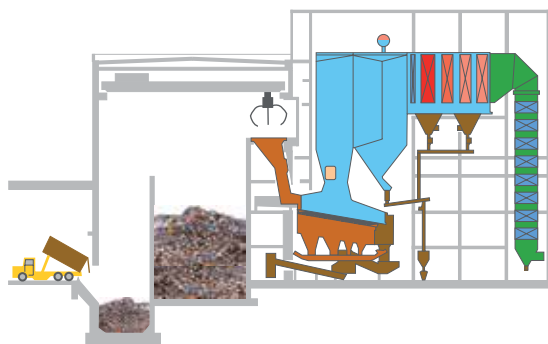
Nombre de lignes	1
Combustible	Ordures ménagères et déchets industriels prétraités
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	11,0 / 18,0 / 15,0 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	12,6 / 21,0 / 16,8 t/h
Puissance calorifique de combustion	70,0 MW
Débit de vapeur	80,3 t/h
Pression de timbrage	54,0 bar (s)
Pression de la vapeur	41,0 bar (s)
Température de la vapeur	402 °C
Température de l'eau d'alimentation	130 °C
Débit volumétrique des fumées	135 000 Nm ³ /h
Température des gaz d'échappement	180 °C
Licence d'exploitation	Vlarem II
Année de mise en service	2009

Éléments livrés

- Bras mécanique de chargement du combustible et installation de transport des mâchefers
- Système de combustion sur grille à gradins unités auxiliaires comprises
- Générateur de vapeur avec vannes
- Installation de traitement des gaz
- Revêtement réfractaire et isolation thermique
- Ventilateur de tirage et cheminée en acier
- Nettoyage des surfaces de chauffage par système de vaporisation, d'agitateur et de souffleurs de suie
- Brûleurs d'allumage et auxiliaires avec stockage du combustible et convoyage
- Structure en acier pour la chaufferie et la salle des machines
- Structure en acier pour le système de combustion et la chaudière, escaliers et plateformes inclus
- Circuit eau-vapeur à turbine, condenseur, unité de conditionnement de la vapeur
- Systèmes électriques de mesure, commande et régulation, câblage et techniques de commutation basse tension, alimentation électrique de secours

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai



Exemple d'installation alimentée en ordures ménagères et déchets assimilés d'artisans





Exemple FRANCFORT, ALLEMAGNE

Le projet

L'incinérateur de Francfort Nordweststadt a très tôt utilisé un système d'incinération des déchets de Standardkessel Baumgarte; en effet, le système était en place dès 1964 au moment de la construction de l'incinérateur, puis renouvelé en 1983, lors de sa rénovation partielle. De plus, lors de la phase d'appel d'offres de la deuxième tranche de rénovation lancée en 2004, le maître d'œuvre Lurgi Lentjes AG nous a étroitement associés au projet. Ce dernier consistait à développer une installation de traitement des déchets intégrant les toutes dernières technologies afin de répondre à des paramètres stricts concernant la vapeur. De plus, il nous fallait tenir compte de limitations spatiales très restrictives et de la demande d'augmentation du rendement.

La solution

Nous avons développé un concept de chaudière verticale comportant deux parcours avec chambre de combustion et chambre de rayonnement et un parcours horizontal contigu comprenant les surfaces de chauffage par convection. Cette conception a permis d'améliorer le rendement de 35 % tout en respectant les limitations spatiales. Pour protéger le surchauffeur de la corrosion générée par la température plutôt inhabituelle de la vapeur dans les unités de valorisation des déchets, les tubes des surfaces de chauffage ont été en grande partie couverts d'Inconel de qualité. La rénovation de l'installation a été divisée en deux tranches de travaux, chacune prévoyant la rénovation de deux lignes tandis que les deux autres étaient exploitées sans restriction.

Éléments livrés

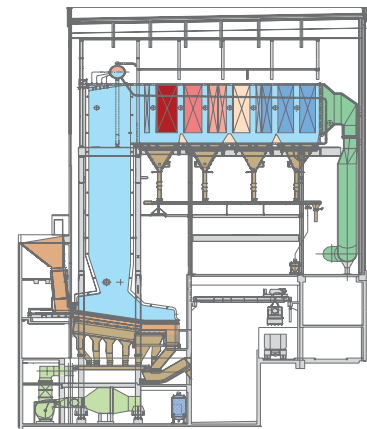
- Générateur de vapeur avec vannes
- Installation de nettoyage des surfaces de chauffage avec agitateur mécanique
- Revêtement des surfaces de chauffage et de la chambre de combustion
- Structure en acier avec escaliers et plateformes
- Isolation thermique et acoustique
- Revêtement réfractaire

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise à disposition des engins de levage
- Mise en service et marches d'essai

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	4
Combustible	Ordures ménagères, déchets assimilés d'artisans
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	8,0 / 14,0 / 11,0 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	12,0 / 22,0 / 20,0 t/h
Puissance calorifique de combustion, par ligne	62,8 MW
Débit de vapeur, par ligne	67,2 t/h
Pression de timbrage	80,0 bar (s)
Pression de la vapeur	59,0 bar (s)
Température de la vapeur	500 °C
Température de l'eau d'alimentation	130 °C
Débit volumétrique des fumées, par ligne	122 500 Nm³/h
Température des gaz d'échappement	220 - 240 °C
Licence d'exploitation	17. BlmSchV
Année de mise en service	2006 / 2008



Exemple d'installation alimentée en ordures ménagères et déchets assimilés d'artisans

Source d'énergie

VALORISATION DES DÉCHETS / COMBUSTIBLES DE SUBSTITUTION





Exemple BERNBOURG, ALLEMAGNE

Le projet

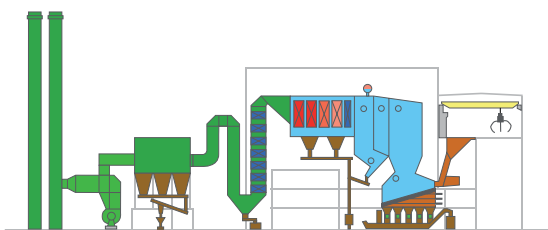
Pour fournir en énergie l'usine de Solvay à Bernbourg, il fallait construire une deuxième unité de soutien. EAB, l'une des entreprises de Tönsmeier, société spécialisée dans la gestion des déchets, ainsi que Solvay, une entreprise spécialisée dans les produits pharmaceutiques et chimiques, avaient prévu une usine de valorisation énergétique des déchets. C'est sur la base de références présentant des concepts similaires que le consortium Baumgarte Boiler Systems GmbH / Standardkessel GmbH a remporté le contrat de construction de trois lignes d'incinération aux performances identiques.

La solution

Le concept choisi pour les lignes d'incinération alimentées en combustibles de substitution a été livré de A à Z par Standardkessel Baumgarte. Les éléments livrés comprenaient toutes les composantes technologiques de l'installation, à savoir une grille à gradins Baumgarte, une chaudière de traitement final Baumgarte, une installation de traitement des fumées BiCar, deux parcours de rayonnement verticaux et un économiseur vertical. Le contrat comprenait la fourniture de combustibles et d'eau d'alimentation, les systèmes électriques, de mesure, de commande et de régulation, le câblage, la technique du bâtiment et la cheminée de traitement des fumées.

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Formation aux marches d'essai



Exemple d'installation alimentée en ordures ménagères et déchets assimilés d'artisans

Éléments livrés

- Bras mécanique de chargement du combustible et installation de transport des mâchefers
- Système de combustion sur grille à gradins unités auxiliaires comprises
- Générateur de vapeur avec vannes
- Installation de traitement des fumées, ventilateur de tirage et cheminée en acier
- Nettoyage des surfaces de chauffage par système de vaporisation, d'agitateur et de souffleurs de suie
- Brûleurs d'allumage et auxiliaires avec stockage du combustible et convoyage
- Structure en acier pour la chaufferie et la salle des machines, les revêtements réfractaires et l'isolation contre la chaleur
- Alimentation en eau avec réservoir et pompes
- Équipement en instruments de mesure de la chaudière, technique du bâtiment
- Systèmes électriques de mesure, commande et régulation, câblage et techniques de commutation basse tension, alimentation électrique de secours

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	3
Combustible	Ordures ménagères et déchets industriels prétraités
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	10,5 / 18,0 / 15,0 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	11,3 / 21,0 / 16,8 t/h
Puissance calorifique de combustion, par ligne	70,0 MW
Débit de vapeur, par ligne	80,0 t/h
Pression de timbrage	55,0 bar (s)
Pression de la vapeur	41,0 bar (s)
Température de la vapeur	410 °C
Température de l'eau d'alimentation	130 °C
Débit volumétrique des fumées, par ligne	136 000 Nm ³ /h
Température des gaz d'échappement	180 °C
Licence d'exploitation	17. BlmSchV
Année de mise en service	2010

Source d'énergie

SOUS-PRODUITS INDUSTRIELS SOLIDES





Exemple POLGÁR, HONGRIE

Le projet

L'entreprise TECHCON Környezetvédelmi és Energetikai Szolgáltató Kft se charge de l'élimination de pneus usagés et de résidus de production dans le secteur du pneu en Hongrie. Les déchets récupérés, tels que les pneus de véhicules particuliers, de poids lourds et les trains de pneus d'engins agricoles, doivent être éliminés par voie thermique et l'énergie ainsi obtenue doit être transformée en énergie électrique. Les sous-produits issus de l'incinération ainsi que du traitement des fumées doivent soit être transformés en mâchefers valorisables soit stockés en décharge.

La solution

TECHCON Környezetvédelmi és Energetikai Szolgáltató Kft a chargé un maître d'œuvre hongrois de la livraison clés en main d'une centrale. Le contrat concernant la partie thermique, principalement constitué du système de transport du combustible, du générateur de vapeur avec combustion sur grille et du traitement des fumées, a été confié à Standardkessel Baumgarte. Le système de transport des pneus sépare les pneus un à un puis les transporte depuis leur lieu de stockage jusqu'au dispositif d'alimentation du four. Le cœur de l'installation est constitué d'une grille à gradins surmontée d'une chaudière à circulation naturelle produisant de la vapeur saturée venant alimenter une turbine. Les fumées en résultant sont débarrassées des polluants dans une installation de traitement située en aval du procédé de sorption par voie sèche, puis sont relâchées dans l'atmosphère via une cheminée une fois traitées.

Éléments livrés

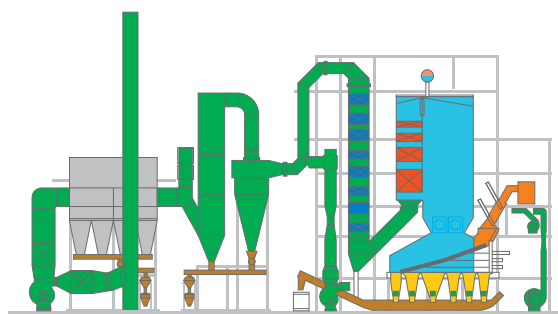
- Installation de convoyage des pneus
- Four d'incinération
- Générateur de chaleur
- Unité de traitement des gaz
- Installations auxiliaires
- Structure en acier, escaliers et plateformes

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai

Informations techniques sur le projet

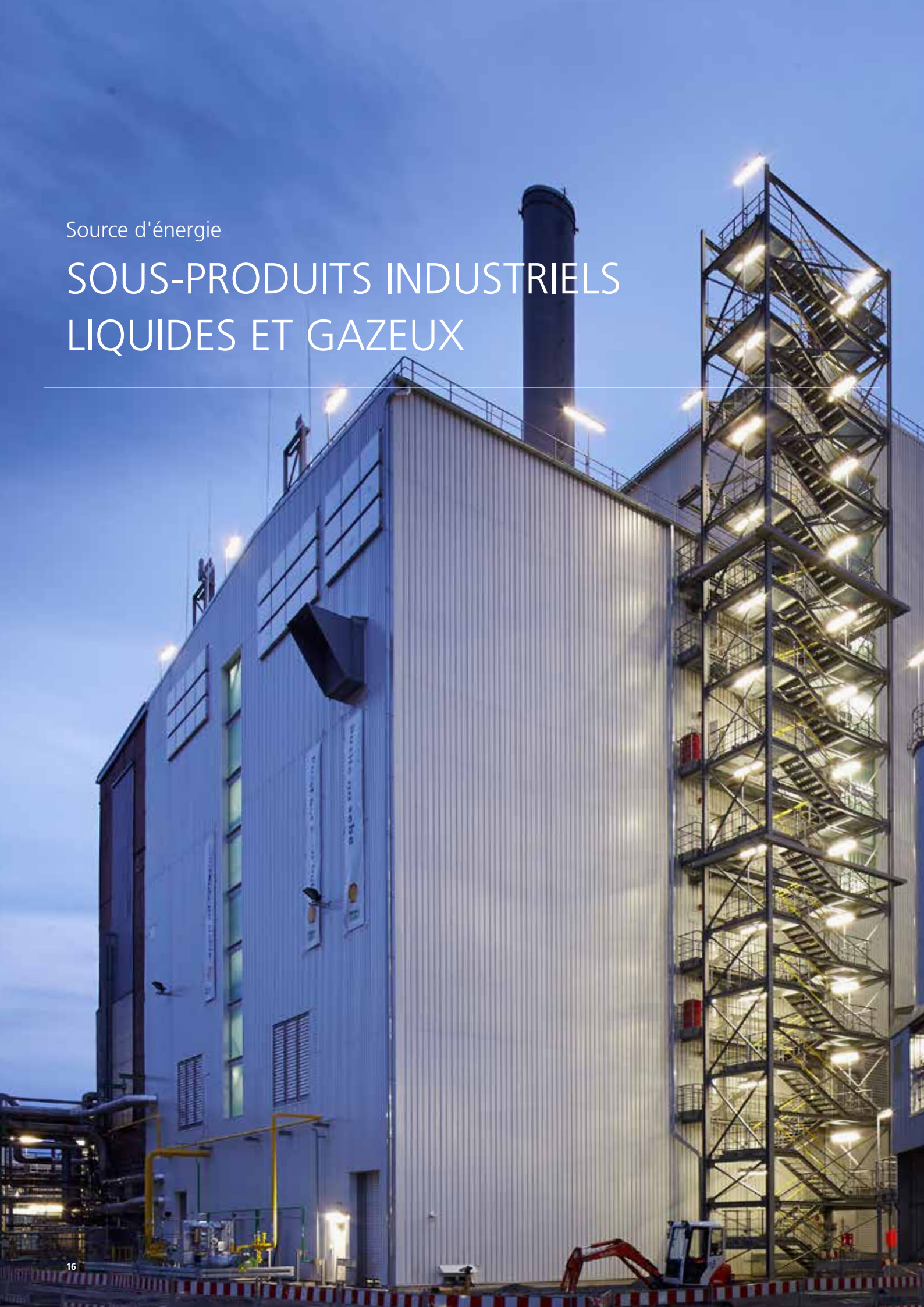
Nombre de lignes	1
Combustible	Pneus usagés
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	28,0 / 36,0 / 31,4 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	2,5 / 3,5 / 2,9 t/h par ligne
Puissance calorifique de combustion	25,3 MW
Rendement (él.)	5,6 MW
Débit de vapeur	27,4 t/h
Température de la vapeur	503 °C
Pression de timbrage	80 bar
Température de l'eau d'alimentation	130 °C
Débit volumétrique des fumées	55 000 Nm³/h
Température des gaz d'échappement	220 °C
Licence d'exploitation	17. BlmSchV
Année de mise en service	2011



Exemple d'installation alimentée en sous-produits industriels solides

Source d'énergie

SOUS-PRODUITS INDUSTRIELS LIQUIDES ET GAZEUX





Exemple WESSELING, ALLEMAGNE

Le projet

L'entreprise Shell Deutschland Oil GmbH exploite sur son site de Wesseling une centrale alimentant la raffinerie en électricité et en vapeur utilisée dans ses process. Afin de répondre aux critères environnementaux actuels, elle a dû arrêter l'exploitation de deux anciennes chaudières et programmer la mise en place de deux installations modernes. Elle a confié à Standardkessel Baumgarte le projet de reconstruction des chaudières 7 et 8. En plus de l'alimentation en énergie, les nouveaux générateurs de vapeur assurent notamment l'élimination des sous-produits de la production. Pour Shell, il était tout particulièrement important de couvrir ses besoins en énergie à partir de ses résidus de production et ainsi d'économiser sur les sources d'énergie primaires.

La solution

La nouvelle chaudière 7 a été érigée sur les fondations de l'ancienne chaufferie. L'installation de désulfuration des fumées avait déjà été construite par le client pour la chaudière 6 et conçue de façon à recevoir une extension. Dans le cadre de la construction de bâtiments neufs, la nouvelle chaudière a été reliée à l'installation de désulfuration. La chaudière a été conçue à la verticale, selon le principe de la circulation naturelle. L'installation d'incinération est située sur le mur de devant du générateur de vapeur.

Éléments livrés

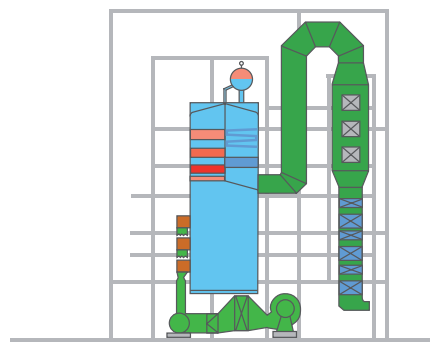
- Générateur de chaleur
- Système de combustion pour combustibles liquides et gazeux
- Conduits pour l'air et les fumées
- Système SCR (Selective Catalytic Reduction), électrofiltre
- Canalisations
- Composants électriques de mesure, de commande et de régulation
- Structure en acier, escaliers et plateformes

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Livraison, montage et mise en service
- Marche d'essai

Informations techniques sur le projet

Combustible	Huile lourde, restes de production (g), restes de production (l)
Valeur calorifique (nom.)	39,53 MJ/Kg
Débit de combustible (max.)	14 t/h
Puissance calorifique de combustion (max.)	168 MW
Débit de vapeur	200 t/h
Température de la vapeur	520°C
Pression de timbrage	138 bar
Température de l'eau d'alimentation	145°C
Température des gaz d'échappement	165°C
Licence d'exploitation	17. BImSchV / SVTI
Année de mise en service	2012



Exemple d'installation C7

Source d'énergie

GAZ DE HAUT FOURNEAU, GAZ DE COKERIE





Exemple SALZGITTER, ALLEMAGNE

Le projet

L'unité de génération de vapeur assure une partie de l'alimentation en électricité et en chaleur nécessaire à la production de l'acier de l'entreprise SZFG. La solution technique devait tenir compte de besoins bien particuliers, à savoir une grande sûreté de fonctionnement, un haut niveau de qualité, des faibles taux d'émissions et un haut degré d'efficacité tout en ayant une faible consommation. Les générateurs de vapeur devaient être rassemblés dans la nouvelle centrale.

La solution

Les générateurs de vapeur sont conçus comme des chaudières à rayonnement comportant deux parcours, et sont suspendus dans la chaufferie. L'unité d'incinération est placée en tête de parcours et dotée de 6 brûleurs en tout. Afin de réduire les émissions de NOx, il est prévu une recirculation des fumées. La chaudière produit de la vapeur surchauffée et est équipée d'un surchauffeur intermédiaire. Grâce à un système de déplacement de la chaleur avec injection d'air de combustion, de fumées, d'eau et de gaz de haut fourneau/gaz de convertisseur, il a été possible d'atteindre un fonctionnement optimal avec de faibles taux d'émissions et une grande efficacité.

Éléments livrés

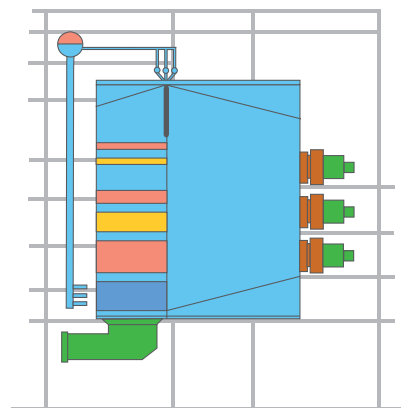
- Soufflerie pour le gaz de haut fourneau/convertisseur
- Système de déplacement de la chaleur
- Système d'air de combustion avec préchauffage de l'air
- Générateur de vapeur
- Structure en acier, escaliers et plateformes
- Système d'échappement des gaz jusqu'à la cheminée existante

Prestations

- Ingénierie
- Montage et mise en service
- Marche d'essai

Informations techniques sur le projet

Combustible	Gaz de haut fourneau/ convertisseur
Valeur calorifique	3,436 MJ/Nm ³
Puissance calorifique de combustion	250 MW
Combustible	Gaz de cokerie
Valeur calorifique	17,24 MJ/Nm ³
Puissance calorifique de combustion	180 MW
Combustible	Gaz naturel
Puissance calorifique de combustion	180 MW
Combustible	Fioul
	« ultra-léger »
Puissance calorifique de combustion	150 MW
Puissance calorifique de combustion (au total)	298 MW
Débit de vapeur HP / SI	340 / 320 t/h
Température de la vapeur HP / SI	568 / 563 °C
Pression de la vapeur HP / SI	168 / 45 bar
Température de l'eau d'alimentation	255 °C
Débit volumétrique des fumées	451 000 Nm ³ /h
Température des gaz d'échappement	130 °C
Licence d'exploitation	13. BlmSchV
Année de mise en service	2010



Exemple d'installation alimentée au gaz de haut fourneau/convertisseur

2

DES SOLUTIONS MÛREMENT RÉFLÉCHIES

LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE BIOMASSE

Combustible

Bois de récupération, sous-produits, bois issu de sources forestières (grumes, élagage et restes), tourbe, écorce
Autres sources d'énergie biogènes telles que les balles de riz, les grignons d'olive, etc.

Spectre des performances

Combustion sur grille à gradins jusqu'à 100 MW_{th}
Combustion sur grille mobile jusqu'à 140 MW_{th}
Combustion sur lit fluidisé jusqu'à 100 MW_{th}
Combustion de biomasse pulvérisée jusqu'à 60 MW_{th}
Paramètres de la vapeur jusqu'à 525 °C - 100 bar

Type de chaudière

Générateur de vapeur à circulation naturelle comportant plusieurs parcours verticaux.
Le premier et le deuxième parcours sont des parcours vides et se subdivisent en une chambre de combustion et plusieurs chambres de rayonnement. Les autres parcours comprennent les surfaces de chauffage par convection du surchauffeur, de l'évaporateur et de l'économiseur. Toutes les surfaces de chauffage par convection peuvent être nettoyées en cours d'exploitation à l'aide de souffleurs de suie. La régulation de la température de la vapeur surchauffée se fait à l'aide d'un refroidisseur à injection entre les surfaces de chauffage du surchauffeur.

Technologie de combustion

Combustion sur grille à gradins

Le chargement de combustible se fait via un poussoir situé sous la trémie. L'air primaire est injecté sous la grille, et réparti en différentes zones pouvant être régulées séparément. L'air secondaire est injecté via des rangées de buses sur les parois avant et arrière de la chambre de combustion.

Combustion sur grille mobile

Le chargement de combustible se fait par projection au niveau du mur avant de la chambre de combustion. L'air primaire est injecté sous la grille, et réparti en différentes zones pouvant être régulées séparément. L'air secondaire est injecté via des rangées de buses sur les parois avant et arrière de la chambre de combustion.

Combustion à lit fluidisé


Le combustible est chargé dans le lit via des ouvertures pratiquées dans les parois latérales de l'évaporateur de la chambre de combustion. L'ajout d'air de combustion et de gaz de recirculation se fait via un fond à tuyères ainsi qu'au niveau de l'air secondaire et tertiaire.

Brûleur à poussières

Venant compléter les chaudières susmentionnées, les brûleurs à poussières et autres dispositifs d'alimentation permettent également de brûler de la poussière de bois ou des granulés. En fonction de leurs performances, ces brûleurs ou dispositifs d'alimentation sont intégrés dans les parois latérales de la chaudière ou disposent de leur propre chambre de combustion à part. Les gaz brûlés sont rassemblés au niveau de la surface radiante de la chaudière. Afin d'obtenir de meilleures performances, la chaudière peut également être conçue en tant que système mono uniquement pour la poussière.

Traitement des gaz d'échappement

Un électrofiltre ou un cyclone doté d'un filtre en tissu assure le dépoussiérage.
En fonction des prescriptions en matière d'émissions, les gaz brûlés sont conditionnés à l'aide d'adsorbants. Les additifs utilisés pour l'adsorption des composants acides des gaz sont l'hydroxyde de calcium Ca(OH)₂, l'oxyde de calcium CaO ou le bicarbonate de sodium NaHCO₃, injectés dans les fumées. Il est également possible d'utiliser des procédés par voie humide. La dénitrification des fumées peut soit être réalisée par un procédé SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) soit par un procédé SCR (Selective Catalytic Reduction).



Le coût élevé des sources d'énergie primaires telles que le fioul et le gaz naturel et surtout la prise en compte de la question environnementale sont à l'origine d'un réel boom de la production d'énergie écologique à partir de biomasse.

Le bois a toujours été utilisé pour produire de la chaleur et de l'énergie. Cependant, depuis l'introduction de la loi sur les énergies renouvelables en Allemagne et de formes de subventions similaires dans les autres pays, ce combustible continue de gagner en importance en tant que source d'énergie écologique, non seulement en Allemagne et en Europe, mais également dans le reste du monde. Outre le bois, toutes les autres sources d'énergie biogènes sont bien entendu sollicitées dès qu'il est question d'une production d'énergie écologique et neutre en CO₂. Dans ce secteur, Standardkessel Baumgarte propose un large éventail d'applications offrant une solution à votre projet.

Source d'énergie

BOIS/BOIS DE RÉCUPÉRATION





Exemple EBERSWALDE, ALLEMAGNE

Le projet

Sur le site d'Eberswalde, une nouvelle centrale à biomasse devait être construite dans la zone portuaire afin d'alimenter les foyers environnants en électricité. De plus, il était prévu de découpler la vapeur afin d'alimenter en vapeur industrielle les établissements commerciaux/de production à proximité. Le combustible utilisé est exclusivement du bois de coupe, conformément au décret sur la biomasse. Standardkessel Baumgarte a remporté le contrat de réalisation en juillet 2005.

La solution

Le combustible est livré par camion. À sa réception à la station, il est transporté jusqu'à son lieu de stockage intermédiaire, un espace à l'air libre mais couvert. Depuis cet entrepôt, le combustible est transporté via des fonds mouvants et des convoyeurs à bandes jusqu'à la chaufferie. La partie thermique se compose d'une unité de combustion sur grille, d'un générateur de vapeur et d'une unité de traitement des fumées. L'incinération du combustible s'effectue sur une grille à gradins divisée en trois zones. Le générateur de vapeur se présente sous la forme d'une chaudière verticale à tubes d'eau à circulation naturelle. Pour assurer un niveau d'efficacité optimal, un niveau de surchauffage intermédiaire a été ajouté. Le traitement des gaz se fait par voie sèche à l'aide d'un filtre à manches. L'énergie produite au niveau de la turbine/du générateur est injectée dans le réseau public.

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Bois de coupe
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	8,5 / 12,0 / 10,4 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	11,0 / 24,0 / 22,0 t/h
Puissance calorifique de combustion	65 MW
Rendement (él.)	20 MW
Débit de vapeur HP / SI	68 / 68 t/h
Température de la vapeur HP / SI	482 / 472 °C
Pression de la vapeur HP / SI	82 / 19 bar (s)
Température de l'eau d'alimentation	105 °C
Débit volumétrique des fumées	135 000 Nm³/h
Température des gaz d'échappement	170 °C
Licence d'exploitation	13. BlmSchV
Année de mise en service	2006

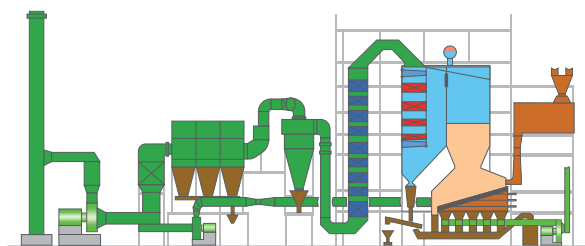
Éléments livrés

Centrale à biomasse livrée clés en main comprenant :

- Alimentation/chargement en combustible
- Four de combustion, chaudière, traitement des fumées
- Circuit eau-vapeur, avec surchauffeur intermédiaire
- Turbine à vapeur/générateur/tour de refroidissement/circuits de refroidissement
- Épuration chimique des eaux
- Équipements électriques de mesure, de commande et de régulation
- Installations auxiliaires

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai



Exemple d'installation alimentée au bois





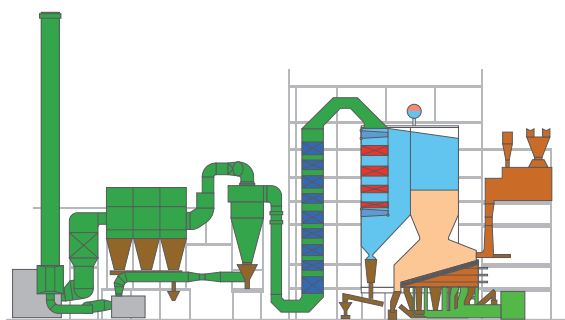
Exemple BEC TWENCE, PAYS-BAS

Le projet

Suite à l'adoption de la loi néerlandaise sur la promotion des énergies renouvelables, l'entreprise Twence a envisagé la construction d'une centrale à biomasse sur le site de l'usine de revalorisation des déchets de Hengelo. Le bois de récupération collecté dans les flux de déchets devait être transformé de façon écologique et efficace en énergie au sein d'une centrale à biomasse puis réinjecté dans le réseau public. Le contrat de construction de la centrale à biomasse a été confié à Standardkessel Baumgarte en octobre 2005.

La solution

Les sous-produits du bois récupérés dans les flux de déchets sont livrés à la centrale où ils sont stockés dans un hangar. Un système de convoyage à plusieurs niveaux amène le combustible jusqu'à la chaudière. Un tri est effectué lors de cette phase de convoyage, permettant d'éliminer les métaux et pièces de trop grande taille. La partie thermique de l'installation est constituée d'une grille à gradins à plusieurs parcours, d'une chaudière verticale à quatre parcours à circulation naturelle et d'une unité de traitement des fumées en fin de ligne. Cette dernière fonctionne selon le principe de la sorption par voie sèche et comprend de plus une installation SCR afin de réduire les oxydes d'azote. La vapeur surchauffée produite au sein de la chaudière alimente l'unité turbine/générateur générant du courant électrique injecté dans le réseau public.



Exemple d'installation alimentée au bois

Informations techniques sur le projet

Combustible	Déchets, bois de récupération
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	10 / 16 / 13,4 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	10,3 / 22,5 / 19,0 t/h
Puissance calorifique de combustion	73,0 MW
Rendement (él.)	20,0 MW
Débit de vapeur, max	80,0 t/h
Température de la vapeur	465°C
Pression de la vapeur	68,0 bar (s)
Pression de timbrage	79,0 bar (s)
Température de l'eau d'alimentation	130 °C
Débit volumétrique des fumées	111 500 Nm ³ /h
Température des gaz d'échappement	170°C
Licence d'exploitation	BVA
Année de mise en service	2007

Éléments livrés

Centrale à biomasse comprenant :

- Éléments de construction
- Système de convoyage du combustible
- Four à grille
- Générateur de vapeur
- Unité de traitement des fumées
- Circuit eau/vapeur
- Équipements électriques de mesure, de commande et de régulation
- Installations auxiliaires

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai

Source d'énergie

COMBUSTIBLES BIOGÈNES





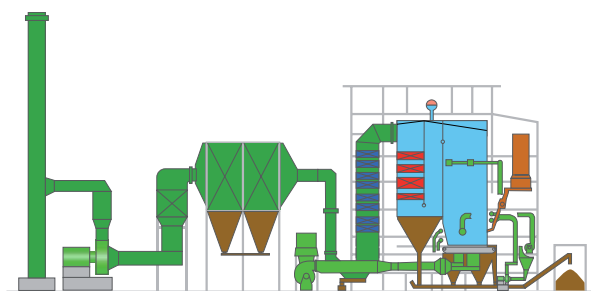
Exemple BAENA, ESPAGNE

Le projet

L'entreprise EL Oleicola El Tejar, située dans la ville de Baena en Andalousie, compte parmi les plus grands producteurs d'huile d'olive d'Espagne. Jusqu'à présent, les restes de production étaient simplement abandonnés dans des décharges, occupant de grandes surfaces. Comme la législation espagnole promeut l'utilisation des énergies régénératives, l'entreprise a émis le souhait d'utiliser les grignons d'olive dans une centrale à biomasse en vue de leur revalorisation énergétique.

La solution

Standardkessel Baumgarte a développé la première centrale à biomasse en Europe à pouvoir traiter ce qu'on appelle les grignons d'olive (« Alperujo » en espagnol), soit les restes d'olives obtenus lors de la fabrication de l'huile d'olive par centrifugation. Le contrat pour la conception et la réalisation de la construction à livrer clés en main a été signé en décembre 1998 entre Agroenergetica de Baena S. L. et Standardkessel Baumgarte. La mise en service, les essais de performance et la remise se sont déroulés en 2002, sans aucun défaut constaté et dans le respect de toutes les garanties contractuelles. Sur ce projet, les prescriptions légales espagnoles et européennes n'ont pas simplement été respectées ; les émissions, notamment, présentent même des valeurs moindres que celles demandées. L'alimentation maximale en électricité est de 25 MW.



Exemple d'installation alimentée aux grignons d'olives

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Grignons d'olives
Pouvoir calorifique (min. / max. / nom.)	9,2 / 15,1 / 10,1 MJ/kg
Débit de combustible (min. / max. / nom.)	25,0 / 41,0 / 37,4 t/h
Puissance calorifique de combustion	105 MW
Rendement (él.)	25 MW
Débit de vapeur	110 t/h
Température de la vapeur	455°C
Pression de timbrage	78 bar (s)
Température de l'eau d'alimentation	105°C
Débit volumétrique des fumées	161 890 Nm³/h
Température des gaz d'échappement	160°C
Licence d'exploitation	Norme UE
Année de mise en service	2002

Éléments livrés

Centrale à biomasse livrée clés en main comprenant :

- Éléments de construction
- Réception du combustible et transport
- Four à grille, chaudière
- Unité de traitement des fumées
- Installation de déminéralisation totale
- Turbogénérateur vapeur
- Réfrigérant de retour
- Circuit eau/vapeur, circuit d'air comprimé, protection incendie
- Équipements électriques de mesure, de commande et de régulation

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai

3

CHAUDEMENT RECOMMANDÉ

LA PRODUCTION D'ÉNERGIE PAR RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR

Source d'énergie	Gaz d'échappement des turbines
Spectre des performances	Apport de chaleur jusqu'à 550 MW _{th} Dépôt de vapeur jusqu'à 600 t/h Paramètres de la vapeur jusqu'à 570 °C - 170 bar
Combustibles complémentaires	Gaz de cokerie, gaz de haut fourneau, gaz naturel, fioul léger, gaz de production
Type de chaudière	Générateur de vapeur à circulation naturelle, conception verticale ou horizontale, à circuit unique ou à plusieurs circuits avec différents niveaux de pression. Peut être conçu comme une chaudière servant uniquement à récupérer la chaleur ou, équipé d'un brûleur complémentaire, comme système à « commutation à la volée » pouvant fonctionner à l'air frais ou aux gaz d'échappement de la turbine. La régulation de la température de la vapeur surchauffée se fait à l'aide d'un refroidisseur à injection entre les surfaces de chauffage du surchauffeur.
Technologie de combustion	Systèmes de combustion industriels prenant la forme de brûleurs de veine d'air placés dans les conduites d'échappement des gaz des turbines, sous forme de brûleur à surface radiante dans la chambre de combustion de la chaufferie, ou comme brûleur conventionnel avec conduit d'échappement externe, intégré au fond ou dans les parois d'enceinte de la chambre de combustion refroidie à l'eau de la chaufferie.
Traitement des gaz d'échappement	La dénitrification des fumées peut soit être réalisée par un procédé SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) soit par un procédé SCR (Selective Catalytic Reduction).

Pour de nombreux procédés industriels, les frais liés à l'énergie qu'ils consomment ne cessent d'augmenter. Ce n'est donc pas étonnant que la question de l'accroissement de l'efficacité revienne de plus en plus souvent sur le devant de la scène lorsque de nouveaux procédés de production doivent être mis en place.

Placer une chaudière de récupération de la chaleur derrière une turbine à gaz est capital quand on souhaite exploiter efficacement l'énergie dégagée par celle-ci. La chaudière permet ainsi de générer de la vapeur à partir des gaz d'échappement de la turbine. De plus, si on l'équipe d'un brûleur complémentaire, on peut encore améliorer le degré d'efficacité global de l'installation. En outre, les chaudières de récupération de chaleur conçues pour la « commutation à la volée » offrent une grande sécurité de fonctionnement et une grande disponibilité. Ces chaudières peuvent aussi bien fonctionner avec les gaz d'échappement de la turbine qu'avec de l'air frais. Le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre se fait de façon entièrement automatisée et sans incidence sur le fonctionnement de la turbine à vapeur.

Source d'énergie

RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR DERRIÈRE UNE TURBINE À GAZ





Exemple LINDEN, ALLEMAGNE

Le projet

La chaudière de récupération de la chaleur (CRC) est installée dans une chaufferie existante dans laquelle se trouvait auparavant une chaudière à charbon. Une conduite de vapeur est utilisée en commun avec la CRC 1 présente ; elle alimente la nouvelle turbine à vapeur avec surchauffeur intermédiaire. La turbine fonctionne sur le mode efficace de la pression variable ; la chaudière et la conduite de vapeur sont conçues de telle sorte que, si la CRC 1 tombe en panne, la nouvelle puisse fonctionner à plein régime même avec une pression réduite de moitié. Afin d'assurer une utilisation qui soit la plus flexible possible, en particulier si les demandes de charge sont très irrégulières, la chaudière intègre un système de démarrage rapide. Au vu des délais de livraison de la turbine à vapeur, il a été décidé pour des raisons financières d'intégrer le fonctionnement de la dérivation prévue dès la phase de montage.

La solution

Pour réaliser ce projet, Standardkessel Baumgarte a livré une chaudière verticale à circulation naturelle avec échangeur de chaleur à condensat alimentant également le circuit de chauffage urbain. En plus des parties haute pression et pression moyenne, la chaudière a également bénéficié d'un surchauffeur intermédiaire pour optimiser encore son niveau d'efficacité. Le générateur de vapeur est suspendu et conçu de sorte à pouvoir réutiliser la charpente en acier présente de l'ancienne chaudière à charbon. Pour la production de courant de pointe sans recourir à la chaudière de récupération de chaleur, l'installation est équipée d'une dérivation des fumées prévue uniquement pour les fumées. Les gaz d'échappement de la CRC 2 et de la dérivation débouchent dans la même cheminée.

Éléments livrés

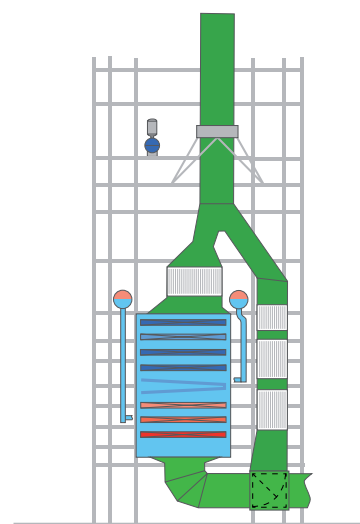
- CRC 3 réservoirs sous pression avec échangeur de chaleur à condensat
- Conduite de dérivation des fumées avec volets
- Structure en acier, escaliers et plateformes venant compléter l'installation existante
- Installations auxiliaires

Prestations

- Gestion des autorisations
- Ingénierie de planification et de réalisation
- Montage
- Mise en service

Informations techniques sur le projet

Source d'énergie	Gaz d'échappement des turbines
Type de turbine à gaz	GE 6 FA
Combustible complémentaire	–
Rendement de la turbine à gaz (él.)	77 MW
Débit des effluents de la turbine	215 kg/s
Température des effluents de la turbine	590°C
Débit de vapeur CRC	
HP / SI / MP / BP	93 / 104,6 / 12,8 / 11t/h
Température de la vapeur	
HP / SI / MP / BP	540 / 544 / 351 / 240°C
Pression de timbrage	
HP / SI / MP / BP	98,1 / 29 / 31 / 5,2 bar
Température des effluents CRC	80°C
Année de mise en service	2011



Exemple d'installation



380



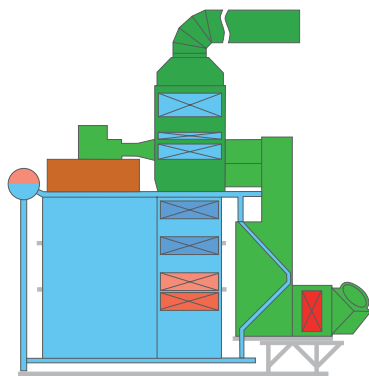
Exemple VAREL, ALLEMAGNE

Le projet

L'augmentation de la capacité de production de l'usine suite à l'installation d'une machine à papier supplémentaire nécessitait d'augmenter le rendement de la centrale. Il fallait également tenir compte des grands besoins en alimentation électrique spécifiques aux usines de papier et carton ainsi que de leur grosse consommation de vapeur dans la planification de l'extension consistant en un nouveau générateur de vapeur. Il était en outre nécessaire de permettre un comportement en charge très dynamique (pouvant supporter des changements de 1 MW/s) et d'optimiser le comportement en charge partielle de la chaudière quand la turbine est à plein régime. L'installation de cogénération (centrale à cycle combiné) devait à nouveau être conçue selon le principe de la centrale à cycle combiné SYSTEM HUTTER breveté par l'entreprise Friedrich Hutter GmbH.

La solution

La réalisation de ce projet a vu la conception d'une chaudière à circulation naturelle comportant des lignes de raccordement électriques ainsi que des conduites d'alimentation internes de grande taille. Grâce à cette installation, on a pu obtenir un cycle interne stable et garantir la dynamique exigée. Conformément aux exigences imposées par le système breveté, un condenseur de vapeur industrielle a été installé dans la conduite d'échappement de la turbine à gaz à flux optimisé.



Exemple d'installation

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Gaz naturel H
Valeur calorifique	31,66 MJ/Nm ³
Débit de combustible	6 078 Nm ³ /h
Puissance calorifique de combustion	53,46 MW
Air de combustion	Gaz des turbines utilisé comme comburant
Température des effluents de la turbine	556°C
Débit massique des effluents de la turbine (humides)	41,76 kg/s
Débit de vapeur	90 t/h
Pression de timbrage	105 bar (s)
Pression de la vapeur	89 bar (s)
Température de la vapeur surchauffée	480°C
Température de l'eau d'alimentation	105°C
Température des gaz d'échappement	135°C
Règles interprétatives	TRD-DIN / EN
Année de mise en service	2007

Éléments livrés

- Générateur de vapeur avec vannes
- Condenseur de vapeur industrielle externe dans la conduite d'échappement de la turbine à gaz
- Économiseur en tube à ailettes
- Nez de brûleur revêtu
- Dispositif d'alimentation de la chaudière
- Réservoir pour l'eau d'alimentation

Prestations

- Ingénierie
- Montage et mise en service
- Marche d'essai





Exemple PLATTLING, ALLEMAGNE

Le projet

La centrale de Plattling GmbH, filiale d'E.ON Energy Projects, a fait construire sur le site de l'usine de papier du groupe Myllykoski de Plattling une centrale de cogénération à cycle combiné gaz/vapeur. Cette centrale doit assurer l'alimentation de l'usine de papier attenante en vapeur et en électricité grâce à la cogénération. Standardkessel Baumgarte s'est vu confier la construction d'une chaudière de récupération de la chaleur dont le fonctionnement serait économique, entièrement automatisé, fiable et très efficace tout en garantissant un débit de vapeur spécifique.

La solution

La solution proposée par Standardkessel Baumgarte a pris la forme d'une chaudière de récupération de la chaleur de conception verticale. La chaudière installée dans la centrale de Plattling est exploitée derrière une turbine à gaz GE 6FA avec un brûleur supplémentaire d'environ 60 MW et une chambre de combustion refroidie. À pleine charge, le débit de vapeur qu'elle produit peut atteindre 201 t/h à 92 bar et 532 °C. Ensemble, les turbines à gaz et à vapeur génèrent jusqu'à 110 MW ; la vapeur industrielle située au plus bas niveau de pression est alors découplée de la turbine à soutirage et condensation. En plus de la chaudière de récupération de la chaleur, Standardkessel Baumgarte a fourni la structure en acier de l'installation, la conduite de fumées entre la turbine à gaz et la chaudière de récupération de la chaleur, l'insonorisation et la cheminée ainsi que les instruments utilisés sur le terrain et la commande complète des brûleurs.

Éléments livrés

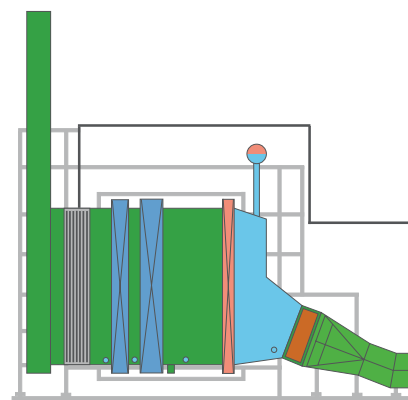
- CRC 1 réservoir sous pression avec échangeur de chaleur à condensat
- Structure en acier, escaliers et plateformes
- Installations auxiliaires
- Cheminée
- Insonorisation

Prestations

- Gestion des autorisations
- Ingénierie de planification et de réalisation
- Montage
- Mise en service

Informations techniques sur le projet

Source d'énergie	Gaz naturel
Type de turbine à gaz	GE 6 FA
Combustible complémentaire	Gaz naturel
Rendement de la turbine à gaz (él.)	77 MW
Débit des effluents de la turbine	214,5 kg/s
Température des effluents de la turbine	592 °C
Débit de vapeur de la CRC	201 t/h
Température de la vapeur	532 °C
Pression de timbrage	108 bar
Température des effluents CRC	110 °C
Année de mise en service	2010



Exemple d'installation

Source d'énergie

RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS





Exemple GROVEHURST, GRANDE-BRETAGNE

Le projet

Afin de réduire l'impact environnemental des décharges et de l'épandage des boues cellulosiques provenant des usines de papier de Kemsley et Sittingbourne, il a été prévu de construire un incinérateur. L'entreprise Lurgi Envirotherm GmbH, par le biais de Lurgi UK, s'est vu confier par E.ON UK la mission de construire un incinérateur de boues sur lit fluidisé doté d'un générateur de vapeur récupérant la chaleur sur le site de la centrale de Kemsley Paper Mill. Standardkessel Baumgarte a été associé dès la phase d'élaboration du projet afin de concevoir une solution pour le système de récupération de la chaleur.

La solution

Pour le développement du concept de la chaudière, nous avons mobilisé l'expérience acquise sur des chantiers comparables actuellement en exploitation. Les fumées sortant de la chambre de combustion débouchent directement dans le générateur de vapeur surchauffée ; les parois de l'évaporateur ainsi que les surfaces de chauffage de l'évaporateur et du surchauffeur sont placées à la verticale. Les surfaces de chauffage de l'économiseur ont été placées dans un deuxième parcours de fumées prenant la forme de coffrets en tôle. Pour le nettoyage des surfaces de chauffage des deux parcours, le système a été équipé d'un dispositif de grenailage; il est en outre prévu la possibilité d'ajouter des souffleurs de suie.

Éléments livrés

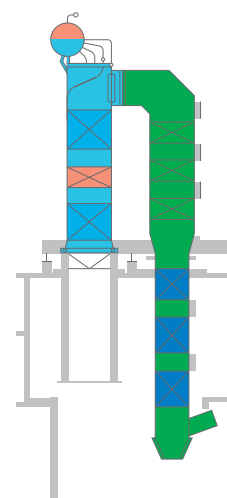
- Générateur de vapeur avec vannes de sectionnement et de régulation
- Ossature de chaudière avec escaliers et plateformes
- Préchauffeur d'air humide
- Conduites de raccordement au sein du système
- Système de nettoyage par grenailage
- Pompes d'alimentation en eau de la chaudière avec vannes
- Détendeur et dispositif d'échantillonnage
- Équipement de la chaudière en instruments de mesure

Prestations

- Gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Ingénierie de détail et exécution technique
- Montage, mise en service et marche d'essai

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Récupération de la chaleur de l'incinération des boues
Volume des fumées (humides)	79 400 Nm ³ /h
Quantité de chaleur	33,75 MW
Température des fumées	860 / 1000 °C
Débit de vapeur	38,8 t/h
Pression de la vapeur	26,5 bar (s)
Température de la vapeur	345 °C
Température de l'eau d'alimentation	105 °C
Température des gaz d'échappement	160 - 180 °C
Quantité d'air	45 000 Nm ³ /h
Température de l'air entrée/ sortie	25 / 220 °C
Licence d'exploitation	BS/EN
Année de mise en service	2002



Exemple d'installation alimentée par la récupération de chaleur de procédés industriels





Exemple DUNKERQUE, FRANCE

Le projet

Gaz de France a chargé Alstom Power de superviser la construction d'une centrale à cycle combiné à Dunkerque en tant que maître d'œuvre. Dans le cadre de ce projet, Standardkessel Baumgarte s'est vu confier le développement d'une solution d'exploitation de centrale à cycle combiné avec gestion combustible/courant électrique. Les deux lignes de centrale à cycle combiné devaient générer 2 x 400 MW de courant électrique à pleine puissance.

La solution

Cette centrale à gaz à cycle combiné, au fonctionnement unique au monde puisqu'elle intègre une gestion combustible/courant, a été rendue possible grâce à la conception d'un générateur de vapeur à récupération de chaleur spécialement développé par Standardkessel Baumgarte. Contrairement aux modes de fonctionnement traditionnels des centrales à cycle combiné, la plus grande partie de l'électricité générée dans cette centrale est produite par les turbines à gaz. Tous les jours, ces turbines sont mises en marche et à l'arrêt de façon entièrement automatisée. Ce nouveau mode de fonctionnement hors du commun nécessitait le développement d'un générateur de vapeur spécial récupérant la chaleur. La commutation à la volée entre les modes de fonctionnement sur turbines à gaz ou air libre, avec des combustibles tels que les gaz de cokerie ou de haut fourneau, imposait la conception d'une chaudière très réactive et flexible dans son fonctionnement. Elle devait en outre être dotée de dispositifs de commutation faisant appel à la longue expérience de l'entreprise et uniques au monde de par leur taille et leur nombre. La chaufferie a été conçue à la verticale et réglée en mode de circulation naturelle. Les brûleurs sont disposés face à face dans une position appelée « chauffage à brûleurs opposés en peigne ». La durée du projet comprenant l'ingénierie, la fabrication et le montage de l'installation des deux chaudières était de 26 mois.

Éléments livrés

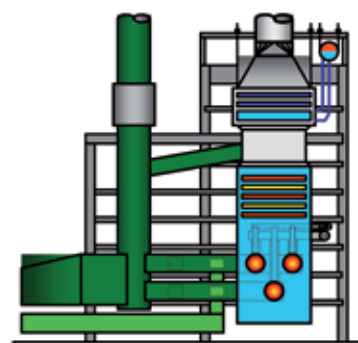
- Chaufferie
- Unité de combustion pour les combustibles : gaz de haut fourneau, gaz de cokerie, gaz naturel
- Conduites de fumées avec volets
- Cheminée
- Installations auxiliaires

Prestations

- Ingénierie
- Montage
- Mise en service

Informations techniques sur le projet

Source d'énergie	Gaz d'échappement des turbines
Combustible complémentaire	Gaz de haut fourneau, gaz de cokerie, gaz naturel
Rendement de la turbine à gaz (él.)	2 x 160 MW
Rendement de la turbine à vapeur (él.)	2 x 240 MW
Débit de vapeur HD / SI	535 / 530 t/h
Température de la vapeur HD / SI	566 / 566 °C
Pression de la vapeur HD / SI	144 / 31 bar (s)
Température de l'eau d'alimentation	105 °C
Débit des effluents de la turbine	536 kg/s
Température des effluents de la turbine	527 °C
Puissance calorifique du BC (max.)	345 MW
Température des effluents CRC	120 °C
Année de mise en service	2004



Exemple d'installation alimentée par la récupération de chaleur de procédés industriels

4

FEU ET FLAMME

LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE COMBUSTIBLES PRIMAIRES

Combustible

Briquettes de houille et de lignite, poussière de lignite, gaz naturel, fioul lourd ou léger

Spectre des performances

Combustion sur grille mobile jusqu'à 140 MW_{th}, Paramètres de la vapeur jusqu'à 540°C - 140 bar

Combustion des poussières jusqu'à 300 MW_{th}, Paramètres de la vapeur jusqu'à 540°C - 140 bar

Combustion du gaz ou du fioul jusqu'à 550 MW_{th}, Paramètres de la vapeur jusqu'à 570°C - 170 bar

Type de chaudière

Générateur de vapeur compact à circulation naturelle, préfabriqué en grande partie en atelier.

Chaudière double tambour à circulation naturelle, préfabriquée et modulaire.

Générateur de vapeur à circulation naturelle comportant plusieurs parcours verticaux.

Le premier est un parcours vide se subdivisant en une chambre de combustion et plusieurs chambres de rayonnement. Les autres parcours comprennent les surfaces de chauffage par convection du surchauffeur, de l'évaporateur et de l'économiseur. Toutes les surfaces de chauffage par convection peuvent être nettoyées en cours d'exploitation à l'aide de souffleurs de suie. La régulation de la température de la vapeur surchauffée se fait à l'aide d'un refroidisseur à injection entre les surfaces de chauffage du surchauffeur.

Technologie de combustion

Houille, lignite

Combustion sur grille mobile avec alimentation par trémie et régulation de la hauteur de la couche.

L'air primaire est injecté sous la grille, et réparti en différentes zones pouvant être régulées séparément.

L'air secondaire est injecté via des rangées de buses sur les parois avant et arrière de la chambre de combustion.

Poussière de lignite

Des systèmes de combustion à faibles émissions de NOx utilisés dans l'industrie et les centrales électriques ont été employés pour la poussière de lignite.

La disposition des brûleurs se fait en fonction de la puissance des brûleurs dans les parois d'enceinte de la chambre de combustion.

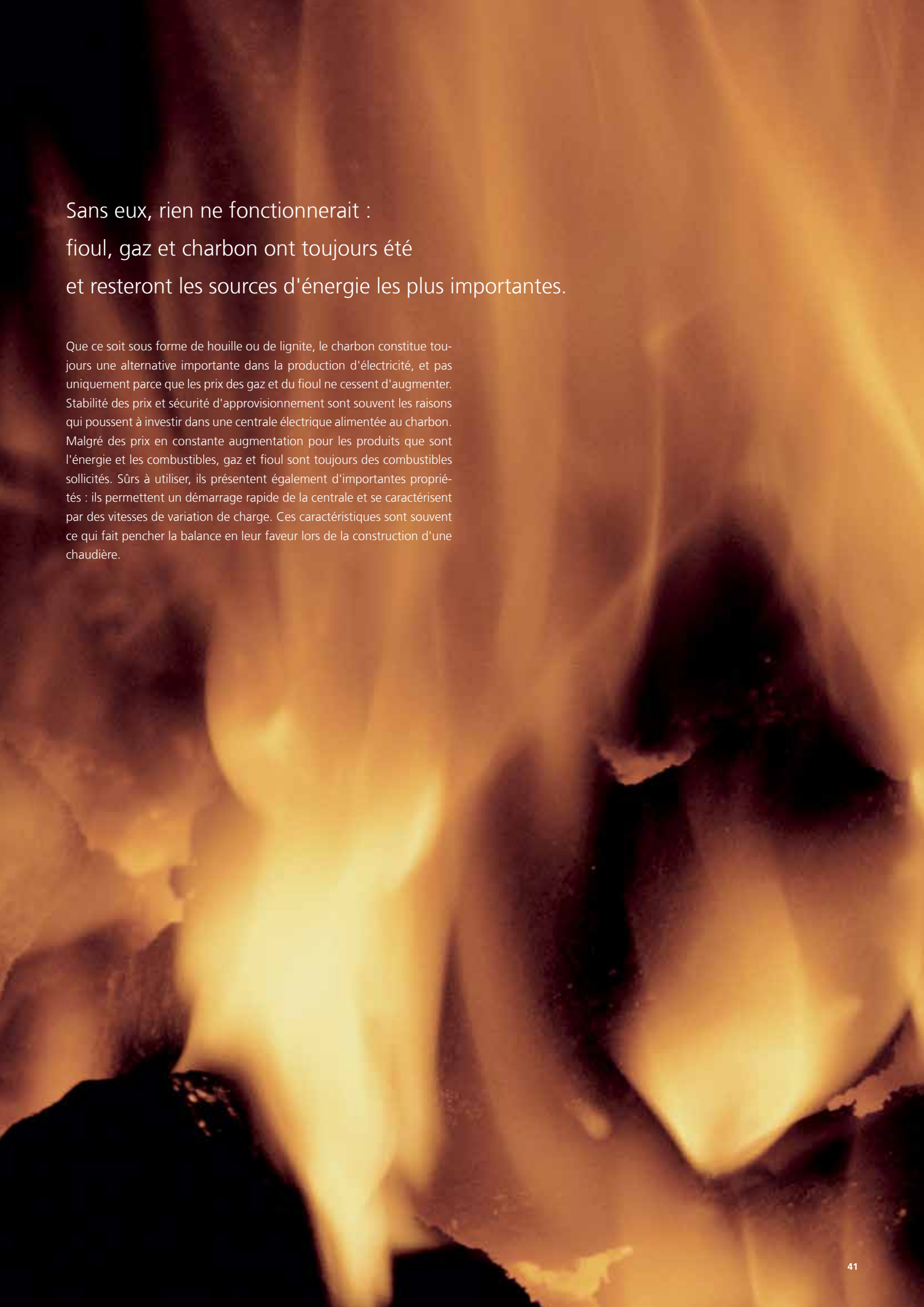
Gaz, fioul

Systèmes de combustion à faibles émissions de NOx sous forme de système de combustion monocombustible ou brûleur combiné pour gaz et/ou fioul.

Traitement des gaz d'échappement

Selon les besoins, peuvent être utilisés notamment : une installation à cyclone suivie d'un électrofiltre, une unité SCR. Les procédés utilisés sont la sorption par voie quasi-sèche ou sèche. Les additifs utilisés pour l'absorption des composants acides des gaz sont l'hydroxyde de calcium Ca(OH)₂, l'oxyde de calcium CaO ou le bicarbonate de sodium NaHCO₃, injectés dans les fumées. Il est également possible d'utiliser des procédés par voie humide.

La séparation des métaux lourds et matières organiques telles que les dioxines et les furanes se fait par adsorption sur coke de lignite activé ou charbon actif. La séparation des particules s'effectue par filtre à manches, électrofiltre ou cyclone. La dénitrification des fumées peut soit être réalisée par un procédé SNCR (Selective Non Catalytic Reduction) soit par un procédé SCR (Selective Catalytic Reduction).



Sans eux, rien ne fonctionnerait :
fioul, gaz et charbon ont toujours été
et resteront les sources d'énergie les plus importantes.

Que ce soit sous forme de houille ou de lignite, le charbon constitue toujours une alternative importante dans la production d'électricité, et pas uniquement parce que les prix des gaz et du fioul ne cessent d'augmenter. Stabilité des prix et sécurité d'approvisionnement sont souvent les raisons qui poussent à investir dans une centrale électrique alimentée au charbon. Malgré des prix en constante augmentation pour les produits que sont l'énergie et les combustibles, gaz et fioul sont toujours des combustibles sollicités. Sûrs à utiliser, ils présentent également d'importantes propriétés : ils permettent un démarrage rapide de la centrale et se caractérisent par des vitesses de variation de charge. Ces caractéristiques sont souvent ce qui fait pencher la balance en leur faveur lors de la construction d'une chaudière.

Source d'énergie

CHARBON





Exemple JULIERS, ALLEMAGNE

Le projet

Sur le site de Pfeifer & Langen à Juliers, l'entreprise exploite sa propre centrale de production d'énergie. Comme les équipements existants ne suffisaient plus pour couvrir les besoins en électricité de la sucrerie et que les interventions de maintenance et de réparation étaient de plus en plus fréquentes, il a été décidé de moderniser la centrale de cogénération.

La nouvelle centrale devait assurer une alimentation en énergie à la fois optimale, durable et économique sur le long terme, notamment grâce à une réduction des coûts liés aux combustibles ainsi qu'au personnel et au fonctionnement. En outre, elle devait non seulement être fiable et sûre, mais aussi faire preuve d'innovation dans la conception technique.

La solution

Dans le cadre de son projet d'extension, l'usine de Pfeifer & Langen de Juliers a demandé à Standardkessel Baumgarte de livrer un générateur de vapeur avec unité de traitement des fumées en fin de parcours. La chaudière à circulation naturelle est équipée d'un système de combustion sur grille mobile et est conçue pour fonctionner avec la houille, les briquettes de lignite et le fioul.

Suivant le principe de la cogénération énergie/chaleur, la vapeur surchauffée est en premier lieu utilisée pour la production électrique puis en tant que vapeur industrielle. L'installation a été mise en service en septembre et a pu commencer à fournir de l'énergie dès l'automne 2004 pour la récolte des betteraves sucrières.

Éléments livrés

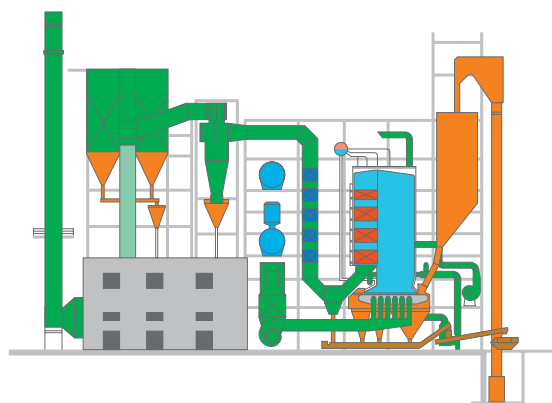
- Installation de chargement de charbon, avec trémie
- Combustion sur grille mobile
- Circuit d'air de combustion
- Générateur de chaleur
- Structure en acier, escaliers et plateformes
- Cyclone dépoussiéreur
- Filtre à manches
- Conditionnement des fumées
- Décrassage et évacuation des cendres

Prestations

- Ingénierie, gestion des autorisations et des relations avec l'administration
- Montage et mise en service
- Marche d'essai

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Briquettes de lignite
Valeur calorifique	19,8 MJ/kg
Débit de combustible	21,8 t/h
Combustible	Houille
Valeur calorifique	28,6 MJ/kg
Débit de combustible	15,1 t/h
Puissance calorifique de combustion	120 MW
Débit de vapeur	130 t/h
Température de la vapeur	520°C
Pression de timbrage	109 bar (s)
Température de l'eau d'alimentation	110°C
Débit volumétrique des fumées	168 500 Nm ³ /h
Température des gaz d'échappement	150°C
Licence d'exploitation	13. BlmSchV
Année de mise en service	2004



Exemple d'installation alimentée au charbon

Source d'énergie

GAZ ET FIOUL





Exemple TRINITÉ, TRINITÉ-ET-TOBAGO

Le projet

Pour assurer la production de vapeur de la plus grande usine de fabrication de méthanol au monde, la société PROMAN Gesellschaft für Projektmanagement mbH a commandé à Standardkessel Baumgarte l'élaboration et la livraison d'un concept de chaudière compacte alimentée au gaz naturel. La particularité de ce projet était qu'il fallait garantir un fonctionnement ininterrompu pendant les trois premières années. Après cinq années de fonctionnement sans problème, l'entreprise a commandé à Standardkessel Baumgarte la livraison d'une deuxième chaudière suite à l'augmentation de la production. En plus du gaz naturel, l'huile de fusel issue des procédés de fabrication devait pouvoir être utilisée dans les trois brûleurs. Pour le reste, la livraison demandée demeurait inchangée.

La solution

Pour se conformer aux conditions-cadres fixées, Standardkessel Baumgarte a conçu un générateur de vapeur compact prenant la forme d'une chaudière à tambour unique. Le tambour à vapeur et le système d'évaporateur, collecteur et distributeur inclus, ont été tout spécialement calculés pour répondre aux exigences. Mis à part le circuit de pression de la chaudière, la quasi-totalité des composants de l'équipement a été installée en redondance. Ainsi, par exemple, la soufflerie de l'air de combustion dispose de deux systèmes d'entraînement indépendants l'un de l'autre : un électromoteur et un entraînement par turbine. Les vannes de régulation ont été équipées d'entraînements rapides.

Éléments livrés

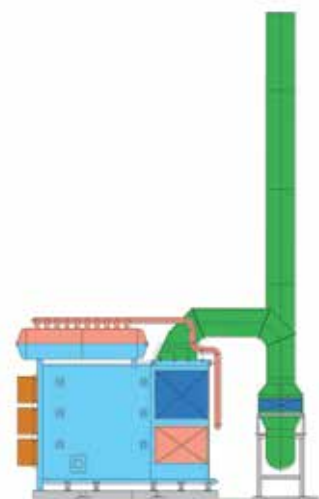
- Générateur de vapeur avec vannes
- Unité de combustion au gaz naturel avec circuit d'air de combustion
- Entraînement par turbine à vapeur pour la soufflerie d'air de combustion
- Structure en acier pour escaliers et plateformes
- Économiseur
- Conduites de fumées
- Isolation thermique
- Cheminée

Prestations

- Ingénierie
- Suivi du montage
- Mise en service

Informations techniques sur le projet

Nombre de lignes	1
Combustible	Gaz naturel/huile de fusel
Valeur calorifique	35,9 MJ/Nm ³
Débit de combustible	11 525 Nm ³ /h
Puissance calorifique de combustion	C1 : 115,0 MW C2 : 114,0 MW
Débit de vapeur	147,5 t/h
Pression de timbrage	34,0 bar (s)
Pression de la vapeur	28,5 bar (s)
Température de la vapeur	341 °C
Température de l'eau d'alimentation	109 °C
Température des gaz d'échappement	200 °C
Règles interprétatives	TRD-DIN / EN
Année de mise en service	C1 : 2004 C2 : 2011



Exemple d'installation alimentée au gaz et au fioul

5

TECHNOLOGIES DES PROCÉDÉS

SOLUTIONS AUTOUR DE L'ÉPURATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT/ AIR SORTANT ET DES FUMÉES

Condensation

Lorsque les gaz d'échappement présentent une forte concentration en polluants ou en solvants, on envisage en priorité de récupérer et de revaloriser ces polluants et solvants afin d'économiser sur la matière première, l'énergie et les coûts.

L'un des procédés éprouvés est la condensation. Selon les besoins et les applications, on peut y recourir pour réduire les émissions, les récupérer et conditionner les gaz d'échappement. Elle peut se présenter soit sous forme de procédé unique, soit en combinaison par exemple avec un système de traitement fin situé directement en aval. La condensation est un procédé de séparation thermique ; elle consiste à refroidir le flux d'air sortant chargé en polluants ou solvants en-deçà du point de condensation du composé. Le condensat en résultant est directement collecté sous une forme valorisable. Si les caractéristiques demandées pour le condensat le permettent, le produit récupéré peut être réinjecté directement dans le process. Cette opération présente des avantages, tout particulièrement pour les applications de type enduiseuses, séchoirs à gaz circulaires, séchage sur lit fixe, revêtement de films, procédés chimiques et pharmaceutiques, réservoirs de stockage, déplacement de gaz et gaz respiratoires. Dans nos systèmes, c'est la condensation directe qui est utilisée.


Procédés catalytiques

Pour épurer les gaz d'échappement, l'air sortant et les fumées, nous proposons le procédé catalytique. Les polluants sont transformés par oxydation ou réduction, le cas échéant avec additif. Les procédés catalytiques se distinguent en général des autres procédés thermiques comparables par leurs faibles températures de réaction, ce qui permet une plus grande efficacité dans le processus tout en consommant moins d'énergie. Le procédé catalytique est un procédé exothermique. En fonction de l'application et de la concentration en polluants, la chaleur est récupérée par un procédé récupératif ou régénératif.

Divers catalyseurs stables et très actifs, déterminés en fonction de l'application spécifique, sont employés pour déclencher et entretenir la réaction. Les polluants sont transformés à l'aide d'un autre élément chimique ou d'un autre composé au niveau des surfaces du catalyseur. Cet élément ou ce composé doit soit déjà être présent, soit être injecté. L'utilisation de catalyseurs éprouvés permet de garantir le respect des valeurs limites légales fixées pour les émissions.

Procédé combiné

Quand on souhaite mettre en place des mesures de réduction des émissions, il faut tenir compte du fait que bien souvent, il n'apparaît pas judicieux sur le plan écologique d'épurer les flux de gaz d'échappement au sein de procédés uniques en une seule étape. La composition des gaz d'échappement ainsi que leur concentration en divers éléments imposent le recours à des étapes de traitement complémentaires placées bien souvent en amont et/ou en aval. Il arrive même que dans certains cas, ce soit l'administration qui demande à ce que soit prévue une solution combinant plusieurs procédés.



La protection de l'environnement a toujours été un sujet d'actualité pour Standardkessel Baumgarte, et le restera. L'un de nos objectifs principaux est donc d'élaborer des concepts durables permettant de réduire et d'éviter la production de polluants. Dans ce domaine, nous proposons une large gamme de solutions durables intégrant la notion de protection de l'environnement.

Concevoir des solutions intégrées et individuelles doit pouvoir être synonyme de protection de l'environnement de haut niveau, permettre d'utiliser les ressources de façon économe et d'éviter les émissions, de les réduire ou de leur donner une forme valorisable. La législation impose par conséquent que les unités de production ou autres sources d'émissions soient raccordées à une installation de traitement des effluents gazeux.

Standardkessel Baumgarte propose divers procédés permettant de réduire et d'éliminer les émissions. Ces procédés, en une seule ou en plusieurs étapes, ainsi que les technologies employées pour le traitement des gaz d'échappement, de l'air sortant et des fumées, permettent de se conformer aux valeurs limites fixées pour les émissions en assurant un rendement énergétique optimal et une grande sûreté de fonctionnement.





CONDENSATION PAR REFROIDISSEUR À PULVÉRISATION

Condensation directe de solvants dans un flux liquide

Le projet

Lorsqu'on fabrique un granulat coulant, son séchage libère des solvants (COV). L'émission de cette concentration en solvants doit être réduite et amenée à prendre une forme valorisable. Le solvant utilisé doit donc être récupéré sous une forme très pure à l'aide de mesures appropriées et remis en circulation en vue de sa réutilisation dans le process. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'un concept intégré au produit qui tienne impérativement compte des règles techniques, notamment sur la question de la protection contre les explosions.

La solution

Afin de minimiser les coûts d'investissement, le séchoir fonctionne en circuit fermé (ventilation). Il est prévu de conduire seulement une petite partie du flux d'air principal vers un condenseur pour y réduire les émissions et récupérer les solvants. La séparation des solvants et l'épuration de cette fraction d'air se font sur le principe de la condensation directe dans un refroidisseur à pulvérisation dans un jet de solvant réfrigéré. Le jet de solvant mis en circulation actionne le refroidisseur à pulvérisation et conduit le flux d'air à travers le circuit de condensation sous l'effet d'éjection. Le flux d'air refroidit jusqu'à atteindre la température de condensation de façon à ce que le solvant se condense. Ce dernier est ainsi récupéré par prélèvement dans le process puis directement réutilisé. Le flux d'air délesté de ses solvants est réinjecté dans le flux d'air principal.

Éléments livrés

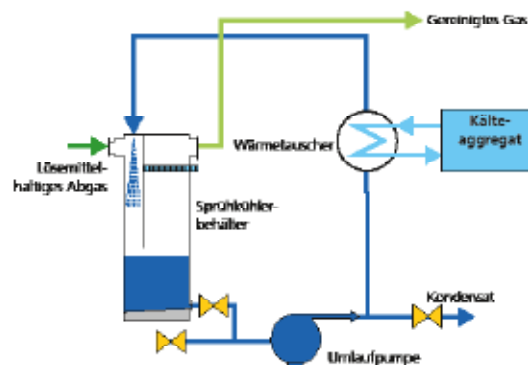
- Réservoir collecteur de liquide à amorçage automatique avec tour d'éjection
- Circulateur et conduits du circuit
- Échangeur de chaleur pour refroidissement indirect du circuit du liquide
- Groupe de réfrigération
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit des gaz d'échappement	300 kg/h
Température des gaz en entrée	120 °C
Température de condensation	-15 °C
Puissance de condensation	20 kW
Débit de liquide en circulation	16 000 kg/h
Pression de service	Atmosphérique
Taux de récupération, sur la charge entrante	> 90 %
Mode de fonctionnement	En continu



Condensation directe dans un jet de solvant réfrigéré





CONDENSATION PAR BAIN DE REFROIDISSEMENT

Condensation directe de solvants dans un bain

Le projet

Lorsque les concentrations en polluants ou en solvants dans les gaz d'échappement d'une usine de production sont très fortes, il y a lieu d'employer un procédé adapté pour séparer les solvants et/ou polluants. Suivant le process émettant ces particules et l'étape de production, les gaz d'échappement peuvent se charger en solvants, plastifiants, combustibles et carburants, fioul, huiles, composés aromatiques ou paraffines. Les solvants doivent être récupérés sous forme revalorisable. Ils doivent également se présenter directement sous forme liquide en vue de leur réutilisation.

La solution

Le procédé de séparation thermique prévu pour récupérer et séparer les solvants est celui de la condensation directe dans un réservoir de liquide de refroidissement. Il s'agit ici d'une colonne à bulles, dans laquelle un faisceau évaporatoire intégré à un réservoir refroidit le liquide du réservoir. La composition du liquide correspond en règle générale à celle du condensat obtenu à partir du flux de gaz d'échappement. Le flux de gaz à condenser est conduit au réservoir via une tôle perforée puis refoulé sous forme de colonne à bulles à travers le réservoir de liquide grâce à une soufflante. Le gaz d'échappement chargé en solvants refroidit dans la colonne à bulles jusqu'à atteindre la température réglée pour le réservoir, située en-deçà du point de condensation des composés. Le condensat ainsi formé est directement collecté dans le liquide. Le réservoir de refroidissement est toujours maintenu à la température de condensation choisie. La concentration en solvants en sortie du circuit correspond à la concentration de saturation du solvant utilisé.

Avantages du système

- Peu enclin au givrage, aucune formation de brouillard
- Les plastifiants/paraffines contenus dans le gaz d'échappement sont en grande partie dissous et sont séparés
- Aucune adhérence
- Le réservoir de refroidissement s'auto-nettoie en continu
- L'échange de chaleur est direct et le degré d'efficacité obtenu est optimal

Éléments livrés

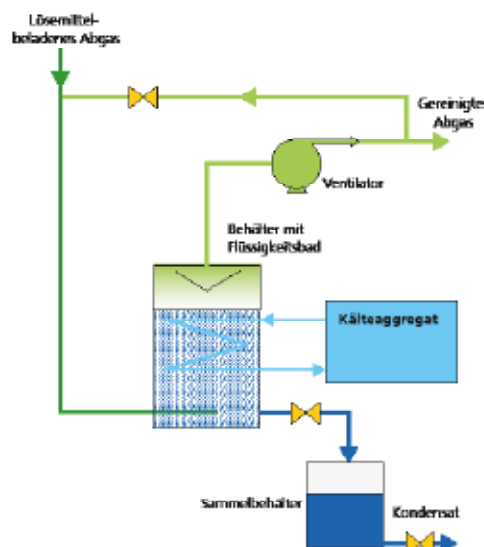
- Appareil de condensation avec soufflerie de conduite du gaz
- Faisceau évaporatoire de refroidissement du réservoir
- Groupe de réfrigération
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

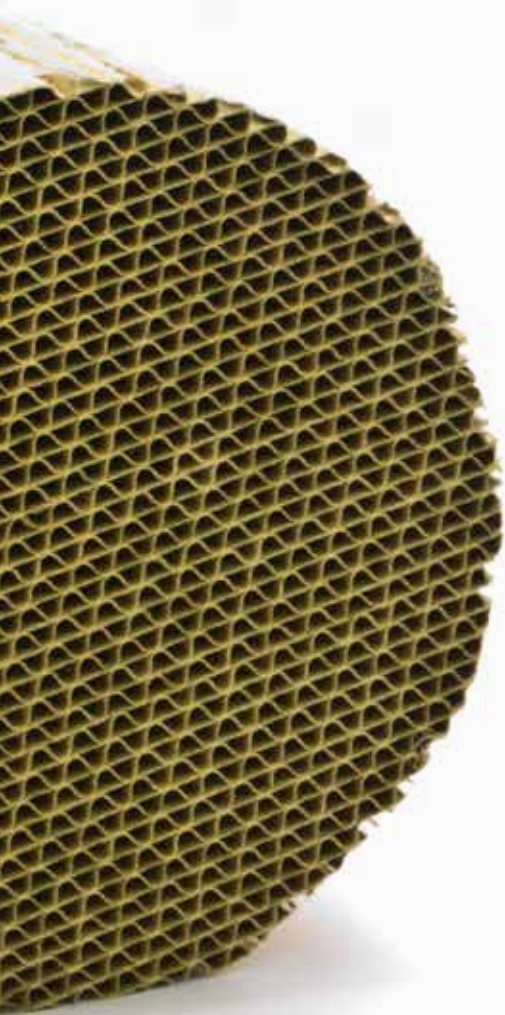
- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit	de 20 à 1 700 Nm ³ /h
Température des gaz en entrée	de 0 °C à 80 °C
Température de condensation	de 10 °C à -45 °C
Pression de service	de 0,85 à 10 bar
Puissance de condensation	jusqu'à 70 kW
Mode de fonctionnement	En continu/discontinu
Concentration des solvants	de 0 à 100 % de la saturation du solvant (milieu)
Plage de réglage,	de 0 jusqu'au débit volumétrique prévu
Débit volumétrique	(0 – 100 %)



Condensation directe de solvants dans un bain réfrigéré





OXYDATION CATALYTIQUE (CatOx) Avec récupération de chaleur (mode récupératif)

Le projet

Les procédés de fabrication chimiques/pharmaceutiques produisent un air pollué chargé en composés organiques volatils (COV). Du fait de son mode de fonctionnement, l'usine de fabrication relâche des volumes d'air très fluctuants et libère des concentrations en COV changeantes. L'air sortant doit être épuré à une faible température d'oxydation pour ramener les émissions aux valeurs limites exigées par la directive TA-Luft (directive allemande relative à la sauvegarde de la pureté de l'air).

La solution

Une installation de traitement catalytique de l'air sortant est utilisée afin d'éliminer les COV de façon écologique et sûre. Cette installation est en mesure de réagir aussi bien à la fluctuation des volumes d'air sortant qu'aux différences de concentrations. En cas de besoin, l'emploi d'un catalyseur permet de réduire la température d'oxydation et de dégradation des COV par rapport à l'oxydation thermique. La réaction catalytique est exothermique et libère par conséquent de la chaleur lors de l'oxydation catalytique. Employer un échangeur de chaleur très efficace permet le fonctionnement autothermique, même par faibles concentrations de COV, grâce à un système de récupération de la chaleur. La récupération de la chaleur se fait en mode récupératif afin de garantir une séparation sûre de l'air sortant et de l'air épuré.

Éléments livrés

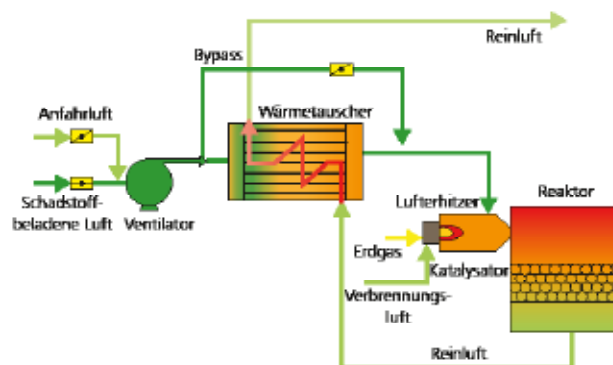
- Ventilateur pour conduire le flux d'air
- Réacteur avec catalyseur
- Échangeur de chaleur permettant le préchauffage récupératif du flux d'air
- Dispositif de réchauffement, sous forme de brûleur
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit volumétrique de l'effluent	5 000 Nm ³ /h
Température de l'effluent	30 °C
Concentration en polluants (COV)	2–10 g/Nm ³
Gaz épuré	≤ 20 mg/Nm ³ COV
Fonctionnement autothermique à partir d'une concentration en COV de	3 g/Nm ³
Puissance du brûleur installé	200 kW
Pression de service	Atmosphérique
Mode de fonctionnement	En continu



Installation de traitement de l'air avec récupération de chaleur (mode récupératif)





OXYDATION CATALYTIQUE (RCO) Avec récupération de chaleur (mode régénératif)

Le projet

Dans les réservoirs de stockage de granulés, l'évaporation qui se produit est à l'origine de l'émission de composés polluants dans l'air, parmi lesquels une faible concentration d'hydrocarbures. L'air sortant doit être épuré à une faible température d'oxydation pour ramener les émissions aux valeurs limites exigées par la directive TA-Luft (directive allemande relative à la sauvegarde de la pureté de l'air). Afin de limiter les besoins en combustibles secondaires, il est nécessaire de pouvoir permettre un fonctionnement autothermique avec des faibles concentrations d'entrée.

La solution

On met en place une installation de traitement catalytique de l'air avec système de récupération régénératif de la chaleur (RCO) afin d'éliminer les hydrocarbures de façon écologique et en toute fiabilité. En cas de besoin, l'emploi d'un catalyseur permet de réduire la température d'oxydation et de dégradation des COV par rapport à l'oxydation thermique. La réaction catalytique est exothermique et libère par conséquent de la chaleur lors de l'oxydation. Employer un système de récupération de la chaleur très efficace permet le fonctionnement autothermique sans brûleur complémentaire même avec des faibles concentrations de polluants.

Éléments livrés

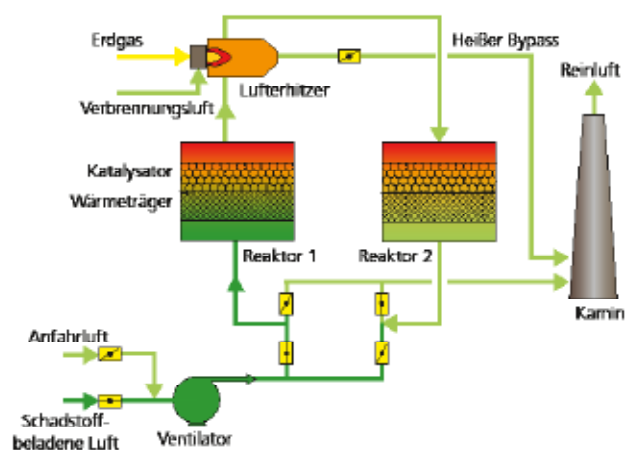
- Ventilateur pour conduire le flux d'air
- Réacteur à deux lits, chacun des lits disposant d'un système de catalyseur et de fluide caloporteur
- Dispositif de réchauffement installé entre les lits
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit volumétrique de l'effluent	10 000 Nm ³ /h
Température de l'effluent	30 °C
Concentration en polluants (hydrocarbures)	0-2 g/Nm ³
Air épuré	≤ 20 mg/Nm ³ org C
Fonctionnement autothermique à partir d'une concentration en hydrocarbures de	0,7 g/Nm ³
Dispositif de réchauffement	Brûleur au gaz
Puissance du brûleur installé	250 kW
Pression de service	Atmosphérique
Mode de fonctionnement	En continu



Installation de traitement catalytique de l'air
Avec récupération de la chaleur (mode régénératif)





RÉDUCTION CATALYTIQUE SÉLECTIVE (SCR)

Avec récupération de la chaleur (mode récupératif)

Le projet

Dans un incinérateur, il se forme des oxydes d'azote (NO_x) lorsque le processus de combustion atteint de fortes températures. Ce phénomène est dû à l'oxydation de l'azote présent dans l'air de combustion ainsi que dans le combustible et les résidus liquides. Les limites d'émissions imposées pour le NO_x ne peuvent être respectées à l'aide des seuls procédés primaires de l'entreprise, de sorte qu'il est nécessaire de recourir à des procédés secondaires appropriés pour pouvoir les réduire davantage. Du fait de la forte concentration en NO_x dans les fumées, il est impératif d'obtenir une réduction de ceux-ci de 95 % afin de limiter leurs émissions aux valeurs autorisées en vigueur.

La solution

Au vu du fort taux de dénitrification à atteindre, le procédé SCR (dénitrification catalytique des fumées) s'impose. Les oxydes d'azote réagissent dans des atmosphères oxydantes en présence d'ammoniac (NH_3) en donnant de l'azote et de l'eau. Pour ce faire, l'agent de réduction (NH_4OH) est injecté et réparti régulièrement dans le conduit des fumées avant le catalyseur. Les catalyseurs réduisent le besoin en d'activation de la réaction chimique, si bien que la température de service de l'unité SCR peut se faire en tant que variante haute température. Celui-ci présente l'avantage de pouvoir séparer les dioxines et les furanes.

Éléments livrés

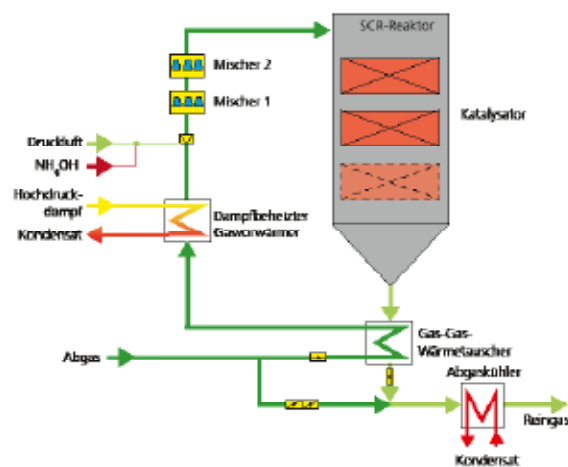
- Unité de SCR de fin de parcours avec système de déplacement de chaleur
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit volumétrique de l'effluent	150 000 Nm ³ /h
Température des fumées	155 °C
Concentration en polluants (NO_x)	1 000 mg/Nm ³
Gaz épuré	≤ 70 mg/Nm ³ COV
Température de service de l'unité SCR	250 °C
Pression de service	Atmosphérique
Mode de fonctionnement	En continu



Réduction catalytique sélective

Unité de SCR de fin de parcours avec système de déplacement de chaleur et préchauffeur vapeur/gaz

feur vapore/gaz





PROCÉDÉ COMBINÉ Condensation en deux étapes

Le projet

Dans une installation de couchage du papier, des solvants sont vaporisés dans une atmosphère inerte au sein d'un séchoir étanche. Le séchage s'effectue à 120 °C. L'air chauffé est soufflé via un circuit primaire sur la bande à sécher. À l'entrée et en sortie du séchoir sont installés des sas empêchant en grande partie la pénétration de l'air. Le flux d'air du circuit primaire à l'intérieur du séchoir conduit la chaleur servant à la vaporisation jusqu'à la bande de papier à sécher. La concentration en solvants du circuit primaire doit être diminuée de façon à assurer à la fois l'équilibre nécessaire autorisé pour le processus de séchage et la récupération du solvant utilisé. En plus des solvants, les gaz d'échappement du séchoir présentent des traces de résine phénolique et de poussière.

La solution

Afin de réduire la concentration en solvants, les gaz d'échappement chargés sont aspirés dans un circuit secondaire. Ceux-ci sont ensuite prérefroidis dans un refroidisseur par vaporisation fonctionnant avec un solvant en circulation, réfrigéré dans un groupe condenseur. Lors de cette étape, une partie des contaminants se trouve capturée tandis qu'une partie des résines phénoliques est libérée. Dans le condenseur, le gaz est enrichi de façon à atteindre la concentration à l'équilibre nécessaire puis réacheminé vers le séchoir. La poussière et les particules de résine phénolique entraînées dans le flux de gaz du séchoir, déjà partiellement craquées, représentent des difficultés pour le processus de condensation. La conception particulière du condenseur frigorifique direct prévu est parfaitement adaptée pour répondre à cette problématique, et ce sans aucune restriction. Le solvant récupéré est séparé de la poussière dans le séparateur.

Éléments livrés

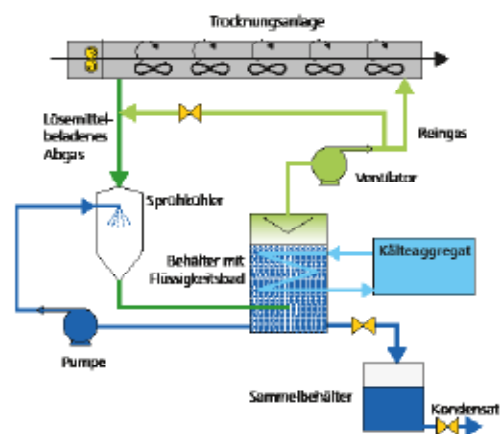
- Refroidisseur par pulvérisation avec circulateur
- Condenseur avec batterie intégrée
- Système de refroidissement indirect du circuit du liquide
- Groupe de réfrigération
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

Informations techniques sur le projet

Débit volumétrique du gaz d'échappement	600 Nm ³ /h
Température du gaz d'échappement en entrée	120 °C
Concentration en solvants	Jusqu'à 250 g/Nm ³
Température de condensation	-10 °C
Puissance de condensation	65 kW
Quantité de condensats	120 kg/h
Concentration en sortie du condenseur	38 g/Nm ³
Séchoir à fluidisation	4 500 kg/h
Pression de service	Atmosphérique
Mode de fonctionnement	En continu



Condensation directe en bain avec refroidisseur par pulvérisation en circuit fermé en amont





PROCÉDÉ COMBINÉ Condensation avec oxydation catalytique

Le projet

Dans une usine de fabrication de produits chimiques couvrant des domaines multiples, diverses sources génèrent des gaz d'échappement chargés d'hydrocarbures, caractérisés par des débits volumétriques divers et des interruptions dans le temps. Les gaz d'échappement doivent être traités à l'aide d'un procédé économique et modulable avant d'être relâchés dans l'environnement. Afin d'économiser sur les matières premières, les énergies et les coûts, les solvants doivent être récupérés dans une large mesure sous une forme revalorisable. Ils doivent ensuite être traités au cours d'une seconde étape d'oxydation à basse température de façon à atteindre les valeurs limites en vigueur pour les émissions.

La solution

Le traitement se déroule en deux étapes. La première consiste en une condensation directe des solvants dans un bain. Cette opération permet d'atteindre une concentration résiduelle quasiment constante qui correspond aux conditions de saturation du solvant utilisé ou à la composition du bain. Elle permet ainsi d'éliminer les pics de concentration. La concentration résiduelle restante est traitée lors d'une deuxième étape, un traitement catalytique des effluents gazeux avec système de récupération de la chaleur de type récupératif.

Éléments livrés

- Condensation frigorifique
 - Condenseur avec soufflerie de conduite d'air
 - Faisceau évaporatoire de refroidissement du bain
 - Groupe de réfrigération
- Oxydation catalytique
 - Ventilateur pour conduire le flux d'air
 - Réacteur avec catalyseur
 - Échangeur de chaleur pour système de préchauffage récupératif du flux d'air sortant
 - Dispositif de réchauffement, sous forme de brûleur
- Instrumentation et commande de l'installation

Prestations

- Ingénierie
- Fabrication et livraison
- Montage, mise en service et maintenance

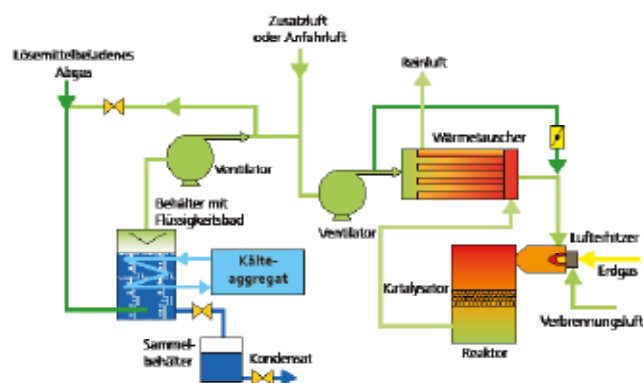
Informations techniques sur le projet

Condensation

Débit volumétrique du gaz d'échappement	800 Nm ³ /h
Concentration en solvants	Jusqu'à 150 g/Nm ³
Température de condensation	-25 °C
Quantité de condensats	de 0 à 70 kg/h
Concentration en sortie du condenseur	8 g/Nm ³

Oxydation (CatOx)

Débit volumétrique	1 600 Nm ³ /h
Concentration en entrée	8 g/Nm ³
Gaz épuré	≤ 20 mg/Nm ³ COV
Quantité de condensats	de 0 à 70 kg/h
Fonctionnement autothermique à partir d'une concentration en COV de	8 g/Nm ³
Puissance du chauffage installé	90 kW
Pression de service	Atmosphérique
Mode de fonctionnement	En continu



Procédé de traitement combiné

Condensation directe de solvants dans un bain réfrigéré avec oxydation catalytique en aval

6

QUAND LE SERVICE VA, TOUT VA.

NOS SERVICES DE A À Z

Lorsque vous investissez dans une installation, il ne suffit pas de choisir le bon concept et de le mettre en œuvre ensuite. La maintenance a aussi son importance. En effet, rien ne sert d'avoir un équipement efficace si vous ne pouvez assurer son bon fonctionnement. Et c'est justement à ce niveau que le service à la clientèle de Standardkessel Baumgarte entre en jeu, avec son grand éventail de prestations de service.





CHEZ NOUS, LE SERVICE NE CONNAÎT PAS DE LIMITE. MÊME SI L'INSTALLATION N'EST PAS L'UNE DE NOS RÉALISATIONS.

Aperçu de nos services.

Ingénierie

Définition du projet et des missions, rapport sur l'état de l'installation, évaluations des mesures ou des protocoles de mesure, recommandations en matière de mesures à prendre, ingénierie de planification, ingénierie de réalisation, assurance qualité.

Modernisation

Inventaire de l'installation existante, élaboration d'un catalogue de mesures possibles en vue de la modernisation, mise en œuvre des mesures de modernisation.

Optimisation du fonctionnement

Élaboration et mise en œuvre de mesures visant : l'amélioration de la fiabilité, l'optimisation des émissions, l'optimisation des coûts de fonctionnement, l'amélioration du degré d'efficacité, etc.

Entretien/maintenance

Réalisation de révisions annuelles, réparations, optimisation de composants, gestion des pièces de rechange.

Montage

Planification du montage, direction du montage (supervision), réalisation de montages de composants et d'installations, suivi du montage, assurance qualité.

Mise en service

Contrôle fonctionnel et réglage des groupes montés, contrôles du bon fonctionnement de l'installation complète, tests de performance des groupes, préparation et réalisation des marches d'essai, attestation des performances.

Conduite de l'exploitation

Conduite complète de l'exploitation de centrales.



PRÉCURSEUR

DES TECHNOLOGIES INNOVANTES

En tant que l'un des fournisseurs leaders sur le marché de la construction de centrales, nous pensons qu'il est de notre devoir de vous proposer des solutions qui soient toujours à la pointe de la technologie. C'est pour cette raison que nous investissons dans la recherche et le développement, année après année.

Les résultats sont là : vous pouvez en juger par vous-même dans les pages ci-après.



Nouveau, innovant et très efficace :

LE NICKELAGE EN COUCHE ÉPAISSE

Rien ne sert d'avoir un équipement efficace si vous ne pouvez assurer son bon fonctionnement. Nous entendons par là un fonctionnement sans défaillance ni mesures de maintenance coûteuses. En tant que fournisseur leader d'incinérateurs à déchets, nous sommes également précurseurs dans le développement de nouveaux procédés de protection contre la corrosion. Parmi eux, le procédé de nickelage en couche épaisse, une exclusivité Standardkessel Baumgarte.





La corrosion, l'ennemi naturel de toute installation

Dès qu'il peut y avoir contact entre des fumées haute température et des parois de tubes à ailettes ou des surfaces de chauffage par convection, il y a un risque de corrosion. Les conséquences : la durée de vie des pièces chute et il devient impossible d'éviter l'arrêt de la centrale pour remplacer les composants endommagés. Cela est un problème tout particulièrement épineux pour les usines d'incinération de déchets tels que les ordures ménagères, les déchets assimilés d'artisans, les combustibles de substitution, mais également pour les centrales à biomasse.

La solution : le nickelage en couche épaisse

Le nickelage en couche épaisse représente une protection efficace contre la corrosion. Il s'agit d'un procédé innovant par lequel du nickel pur dans un bain électrolytique est appliqué sur les pièces à protéger.

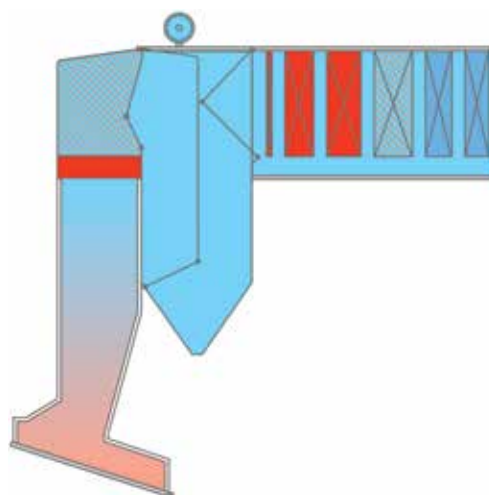
Les avantages sont indéniables :

- Les surfaces obtenues par procédé électrolytique sont dépourvues de pores et protègent les pièces des fumées agressives
- La constitution des surfaces permet de réduire l'adhérence des résidus de combustion
- Il est même possible de protéger de façon efficace les grosses pièces et les formes relativement compliquées sans que cela ne soit trop coûteux
- Le nickel pur est déposé avec une faible tension, il a donc de bonnes propriétés d'adhérence
- Contrairement aux procédés conventionnels, il n'y a aucun mélange avec le matériau de base des pièces

Domaines d'application du nickelage en couche épaisse

Cette nouvelle forme de protection contre la corrosion innovante de Standardkessel Baumgarte convient tout particulièrement aux surfaces de chauffage, par exemple :

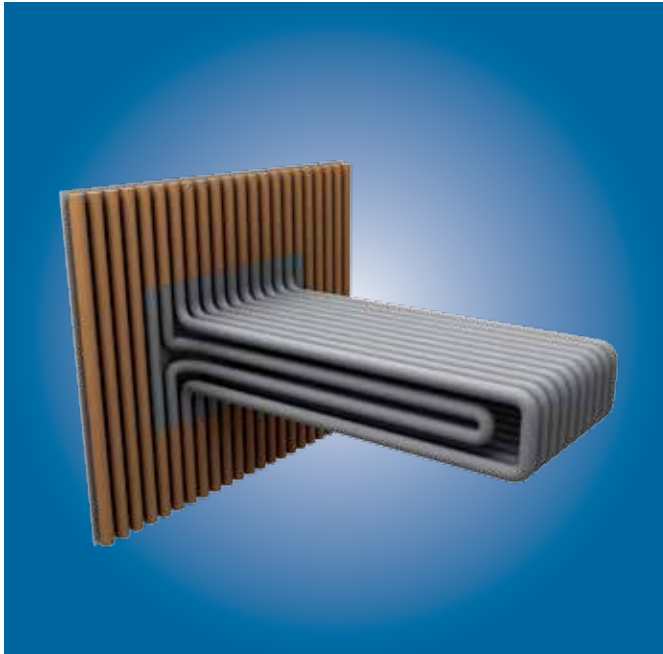
- Parois de tubes à ailettes
- Évaporateur à convection
- Surchauffeur
- Composants enclins à la corrosion et salissants dans les centrales



Exemples de domaines d'application du nickelage en couche épaisse dans une chaudière d'incinération des déchets en fin de parcours :

- Rouge et hachuré en rouge : zones à (plus) fort potentiel de corrosion
- Le nickelage en couche épaisse peut également se révéler avantageux pour les autres zones en contact avec les fumées en fonction des dommages causés par la corrosion

TETRATUBE



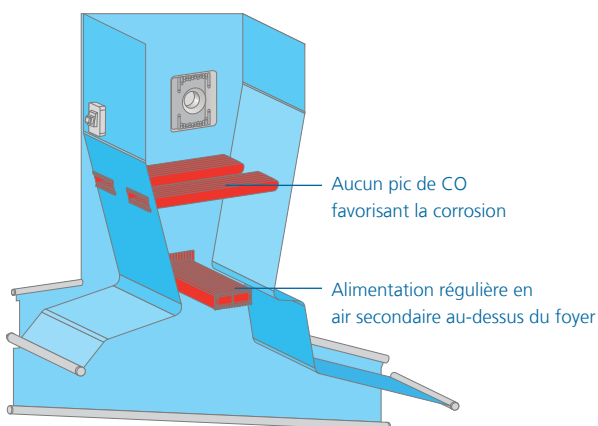
Grâce à son TetraTube, Standardkessel Baumgarte propose une solution permettant d'allonger la durée de vie de votre installation.

Le projet

Les différents combustibles présentent des qualités très variables. Les déchets, et dans certains cas la biomasse, font partie des combustibles les moins intéressants en termes de rendement. On peut observer ce phénomène dans les usines d'incinération d'aujourd'hui. On y injecte en général de l'air secondaire dans les parties avant et arrière de la chambre de combustion. Il s'agit d'une solution certes éprouvée, mais les ingénieurs peuvent améliorer même ce qui a longtemps fait ses preuves. Dans le cas de chambres de combustion de grande taille, par exemple, le jet d'air ne pénètre pas assez profondément ou ne permet pas un mélange suffisant des fumées avec l'air de combustion. Les conséquences : des pics de CO à l'origine de phénomènes de corrosion dans la chaudière. Ces phénomènes raccourcissent la durée de vie des composants importants de la chaudière et entraînent des coûts d'entretien élevés et des interruptions de la production.

La solution

Avec son TetraTube breveté, Standardkessel Baumgarte propose une solution innovante permettant une post-combustion optimale. En effet, l'air secondaire n'est plus amené sur les côtés, mais à l'endroit exact où il sera le plus efficace : au-dessus du foyer. Le rétrécissement de la section de la chaudière produit un effet proche de celui de l'injection qui permet un mélange optimal des fumées avec l'air secondaire amené. Un deuxième TetraTube, placé environ 2 m au-dessus et tourné à 90°, renforce cet effet. Dans la section la plus étroite de la chaudière, les gaz mélangés peuvent atteindre des vitesses de 30 m/s, représentant des conditions optimales pour éviter la formation de pics de CO et assurer une post-combustion continue. Ce système convient également parfaitement à l'injection de produits permettant de réduire les NOx. Il est alors modifié pour s'adapter à la plage de température correspondante de la chambre de combustion.

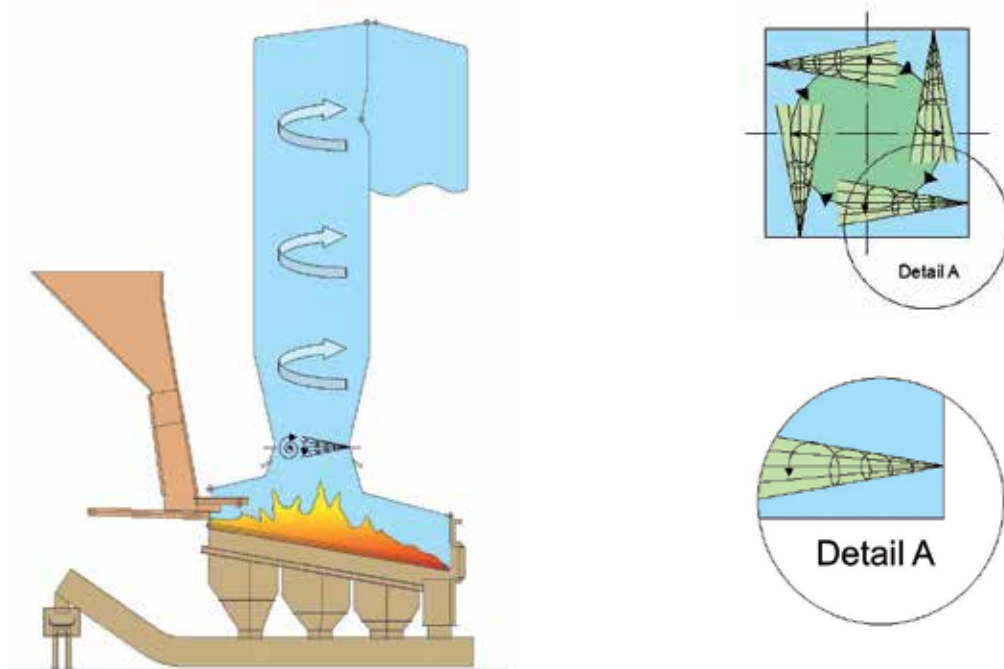


Équipement en TetraTube d'installations existantes

Un système breveté de conduite d'air secondaire dans les chambres de post-combustion

INJECTION D'AIR TANGENTIELLE

Pour assurer une bonne post-combustion, il est primordial de pouvoir bien mélanger les fumées à l'air de combustion. Brûler totalement les composants non brûlés dans les fumées nécessite de l'oxygène, un savoir-faire étendu et le bon procédé. Avec l'injection d'air tangentielle brevetée, nous amenons l'oxygène directement au monoxyde de carbone.



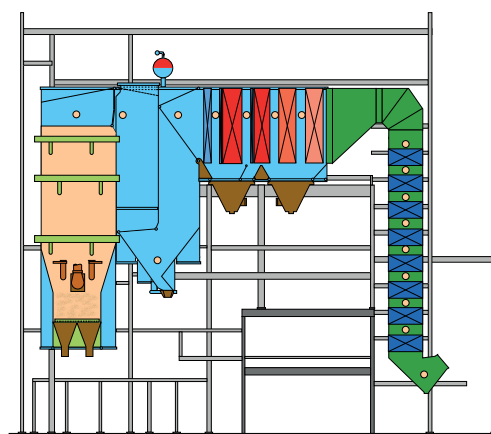
Avantages de ce procédé d'injection de l'air :

- Amélioration des valeurs d'émission
- Mélange des fumées optimisé
- Harmonisation de la température des fumées sur toute la surface de la chambre de combustion
- Contrôle de la post-combustion et de la répartition de la température
- Réduction de l'excès d'air et de la quantité des fumées
- Réduction de la consommation de NH_3
- Réduction des risques de corrosion

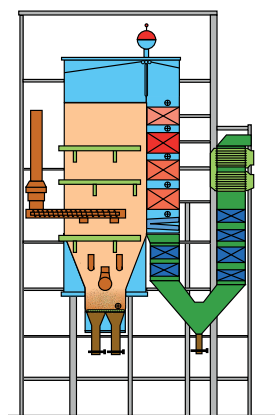
La meilleure façon de compléter nos technologies de grilles

COMBUSTION À LIT FLUIDISÉ

Pour proposer des solutions en vue de l'utilisation de combustibles non utilisables auparavant avec les technologies de grilles existantes, nous avons repris dans notre gamme et révisité les technologies de combustion à lit fluidisé. Ces techniques sont avant tout employées dans les secteurs faisant appel aux déchets et à la biomasse.



Procédé de lit fluidisé pour la combustion de déchets



Procédé de lit fluidisé pour la combustion de biomasse



Mode de fonctionnement des technologies à lit fluidisé

Notre technologie de lit fluidisé repose sur le principe d'un lit fluidisé stationnaire intégré au générateur de vapeur. Les parois latérales intégrées au premier parcours à circulation naturelle de la chaudière constituent également les murs d'enceinte de la chambre de combustion du lit. Le combustible est conduit jusqu'au lit par des goulottes situées au-dessus des parois latérales. De l'air et des fumées recirculées injectés au niveau d'un fond à tuyères assurent la régularité de la fluidisation sur toute la plage de charge à basses températures de gazéification. La post-combustion des produits de gazéification s'effectue par étages dans la partie supérieure du lit fluidisé (freeboard). De plus, de l'air secondaire ainsi que des fumées recirculées sont injectés via des étages de tuyères superposés à une température préréglée. Si besoin, les étages de tuyères peuvent être activés ou désactivés afin de réguler les conditions de combustion. Le générateur de vapeur représenté est une chaudière verticale classique à plusieurs parcours et à circulation naturelle comportant un parcours de rayonnement facultatif, un parcours de surchauffeur ainsi qu'un parcours d'économiseur et de préchauffeur. L'extraction des cendres du lit fluidisé se fait dans la partie basse du fond à tuyères permettant ainsi l'évacuation des impuretés et par conséquent un fonctionnement en continu.

Propriétés principales de la technologie de lit fluidisé :

- Haut degré d'efficacité
- Faible propension à la corrosion
- Co-combustion de combustibles liquides, pâteux et solides possible dans des mélanges aux proportions variées et dans une large plage de valeurs calorifiques
- Faible taux d'émissions
- Profil de température régulier dans l'ensemble de la chambre de combustion grâce à l'injection d'un mélange à température préréglée d'air secondaire et de fumées recirculées au niveau du lit fluidisé et du freeboard
- Grande sûreté de fonctionnement
- Bon mélange de l'oxygène et des fumées grâce à l'optimisation de la géométrie des buses et de la régulation de l'air
- Plage de charge thermique étendue grâce à des étages de tuyères commutables

- Tolérance à l'encrassement
- Brassage intense des combustibles, des matériaux de fluidisation et de l'air de combustion dans le lit fluidisé; cela a pour conséquence un excellent transfert de la chaleur et de la masse lui conférant de bonnes propriétés d'allumage et de combustion
- Fonctionnement avec un faible excès d'air et de faibles pertes de gaz d'échappement

Caractéristiques des installations à lit fluidisé Standardkessel Baumgarte:

- Fond à tuyères ouvert, résistant aux impuretés, avec de grandes surfaces de passage et des buses situées au-dessous
- Système de combustion à lit fluidisé intégré à un générateur de vapeur à tubes d'eau et à circulation naturelle, de conception verticale ou horizontale
- Parois en tubes à ailettes revêtues d'un matériau réfractaire
- Aucune pièce mobile dans la chambre de combustion

Paramètres de la technologie à lit fluidisé :

Combustible	Biomasse, boues, CSR, déchets pâteux, etc.
Valeur calorifique	de 4 à 30 MJ/kg
Granulométrie	Diagonale dans l'espace < env. 200 mm - 300 mm
Paramètres de la puissance	de 25 à 100 MW (th.) de 5 à 30 MW (él.)
Paramètres de la vapeur	jusqu'à 525 °C jusqu'à 100 bar jusqu'à 115 t/h
Émissions	CO < 5 mg/Nm ³
NOx sans SNCR	< 150 mg/Nm ³
avec SNCR	< 50 mg/Nm ³



SOLLICITÉ

TÉMOIGNAGES DE CLIENTS

Chaque projet est différent. Mais nous avons tous un point commun : notre passion pour l'ingénierie pensée jusque dans les détails. Et cela, de nombreux clients satisfaits pourront vous le confirmer. Nous avons demandé à quelques-uns d'entre eux de témoigner de leur expérience avec Standardkessel Baumgarte. Lisez par vous-même !



SOLLICITÉ

PLANIFIÉE, CONSTRUITE, ET APPROUVÉE

RWE Technology GmbH, Essen, Allemagne



«Pour la construction des nouvelles turbines à gaz de tête, nous avons décidé d'attribuer le projet par lots. Comme nous ne disposions pas des capacités pour diriger ce projet, nous avons recherché un partenaire compétent en mesure de réaliser l'extension de notre centrale sans être lui-même partie prenante du projet en tant que fournisseur. Nous avons trouvé l'entreprise qu'il nous fallait en Standardkessel Baumgarte.

Sous la responsabilité de RWE Technology, les missions confiées furent l'ingénierie de base, la conception technique des procédés, l'élaboration des documents d'appel d'offres et le suivi des achats des sociétés d'exploitation ainsi que l'accompagnement technique du projet jusqu'à la mise en service. Pour nous, ce type de gestion de projet est avantageux. Standardkessel Baumgarte a tout fait selon nos directives ; chez RWE, nous sommes satisfaits sur toute la ligne.»

Dr. Michael Fübi

Membre du comité de direction de RWE Technology GmbH, Essen

Tönsmeier Dienstleistung GmbH & Co. KG, Bernbourg, Allemagne



«Quand on souhaite s'assurer une alimentation en énergie fiable, rentable et durable, on ne peut pas passer à côté des technologies actuelles. Standardkessel Baumgarte constituait le partenaire parfait, à même de mettre à profit tout son savoir-faire précisément dans ces domaines. En 2007, nous leur avons confié le chantier d'une centrale de chauffage alimentée en combustibles de substitution. Il consistait en la construction de trois lignes d'incinération de même puissance. Les experts de chez Standardkessel Baumgarte ont rapidement présenté une solution sur mesure que nous avons pu réceptionner en octobre 2010, soit dans le respect des délais prévus et du budget fixé. Aujourd'hui, nous ne couvrons pas uniquement les besoins en électricité et en chaleur de l'usine de produits chimiques de Solvay, nous lui fournissons également la vapeur nécessaire. La centrale a été prévue pour une puissance de 210 MW en combustion et de 240 t/h pour la vapeur. Le débit de combustibles est de 450 000 t/a. La planification, la réalisation et le résultat final nous ont donné entière satisfaction. Avec Standardkessel Baumgarte, nous avons à nos côtés un spécialiste qui nous garantit des solutions sur mesure et durables.»

Dr. Jürgen Balg

Porte-parole du groupe – Directeur de Tönsmeier Dienstleistung GmbH & Co. KG

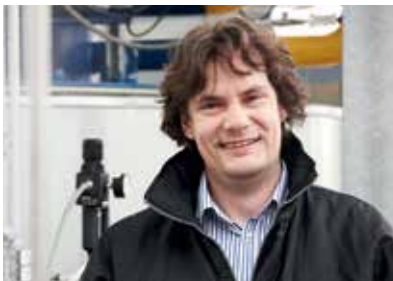




SOLLICITÉ

MEILLEURES NOTES

**Dt. Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,
Cologne, Allemagne**

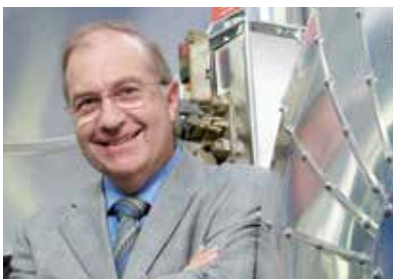


« Les centrales conventionnelles fonctionnant au gaz et à la vapeur représentent et continueront de représenter une grande partie de la production d'énergie si gourmande en surfaces cultivables. Il devient donc de plus en plus important d'équilibrer les variations de puissance que connaissent les énergies régénératives. Gérer ces changements rapides de charge constitue une grosse contrainte pour les systèmes de combustion. L'installation d'essai du DLR (Centre de recherche allemand de l'aérospatiale) a été agrandie afin de tester ces systèmes dans des conditions réalistes pour pouvoir ensuite les développer. Standardkessel Baumgarte Service a développé, préparé et monté les préchauffeurs d'air de cette installation. Depuis octobre 2011, le plus moderne et puissant des réchauffeurs d'air au monde à fonctionner dans une usine pilote spécialisée dans la recherche sur les chambres de combustion fournit des données précieuses pour la recherche. La chambre de combustion, alimentée au gaz naturel, réchauffe de l'air comprimé à 41 bar à une température de 730 °C. Pour ce faire, le débit de 30 kg/s dont nous disposions jusqu'à présent a été amené à 70 kg/s grâce à Standardkessel Baumgarte. Lorsque nous avons dû choisir un fournisseur pour le préchauffeur d'air du DLR, il était important de trouver un partenaire efficace en mesure de trouver seul des solutions prenant en compte nos contraintes complexes. Standardkessel Baumgarte Service disposait du savoir-faire nécessaire. »

Christian Fleing, ingénieur diplômé

Chef de service des tests de chambre de combustion, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

**Papier- und Kartonfabrik Varel
GmbH & Co. KG,
Varel, Allemagne**



« En 2006, nous avons passé un contrat avec l'entreprise Standardkessel Baumgarte pour la livraison de la chaudière 8 (95 t/h vapeur /95 bar). Après onze mois seulement, nous avons pu mettre en service le générateur de vapeur, une unité de cogénération dotée de deux turbines à gaz situées en amont (chacune de 6,3 MW él.). Depuis lors, elle a fonctionné sans aucune défaillance - pour notre plus grande satisfaction. Ce qui nous a poussé à leur confier le contrat, en plus du rapport qualité/prix proposé, était leur savoir-faire, leur fiabilité, leur flexibilité ainsi que leur implication personnelle. Avec cette nouvelle chaudière, les entreprises Papier- und Kartonfabrik Varel et Standardkessel Baumgarte ont pu renouveler leur confiance mutuelle, fruit de 40 années de longue et heureuse collaboration. »

Horst Büsing

Directeur de l'entreprise Papier- und Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG

PEU IMPORTE LES IDÉES DONT VOUS AVEZ BESOIN
POUR GÉRER VOTRE ÉNERGIE, NOUS LES TROUVERONS.
SI TOUTEFOIS VOUS VENEZ NOUS TROUVER.

Standardkessel Baumgarte Holding GmbH

Wissollstr. 19
45478 Mülheim an der Ruhr
Allemagne
Tél. : +49 208 20768 0
info@sb-group.com
www.sb-group.com

Standardkessel Baumgarte GmbH

Power Plants

Wissollstr. 19
45478 Mülheim an der Ruhr
Allemagne
Tél. : +49 208 20768 0
info@sb-group.com
www.sb-group.com

Energy from Waste

Senner Str. 115
33647 Bielefeld
Allemagne
Tél. : +49 521 9406 0
info@sb-group.com
www.sb-group.com

Catalytics

Uwestr. 12
22525 Hamburg
Allemagne
Tél. : +49 40 4293471 0
info@sb-group.com
www.sb-group.com

Standardkessel Baumgarte Service GmbH

Wissollstr. 19
45478 Mülheim an der Ruhr
Allemagne
Tél. : +49 208 20768 0
info@sb-group.com.com
www.sb-group.com.com

Environment & Power Company Ltd.

Dammam Al-Khobar Coastal Rd.
Al-Khobar 31952, Arabie saoudite
Tél. : +966 3858 8510
Fax : +966 3858 8513
info@epco-sa.com