



TBU Stubenvoll GmbH

Expérience et compétence

en matière de technique environnementale



Ingénierie, Déroulement et Mise en service des
Incinérateurs des déchets et Cellules de cogénération industrielles
avec combustibles alternatifs exigeants

Ingénierie de base et de détails, Surveillance de fabrication et montage, Mise en
service et Livraison des composants spéciaux pour
Incinérateurs à lit fluidisé stationnaire

et

Installations de nettoyage des gaz sec, demi-sec et humide



Expériences en plusieurs technologies dans pays différents



Kaucuk Kralupy (CZ)



Dürnröhr(AT)

Prestations d'ingénierie réalisés pour installations dans:

- ✓ Australie
- ✓ Chine
- ✓ Allemagne
- ✓ France
- ✓ Grèce
- ✓ Hollande
- ✓ Italie
- ✓ Croatie
- ✓ Corée
- ✓ Malte
- ✓ Autriche
- ✓ Russie
- ✓ Suisse
- ✓ Slovaquie
- ✓ Afrique du Sud
- ✓ Taiwan
- ✓ République tchèque



Lenzing (AT)



Neubrück (DE)



Moskau (RU)

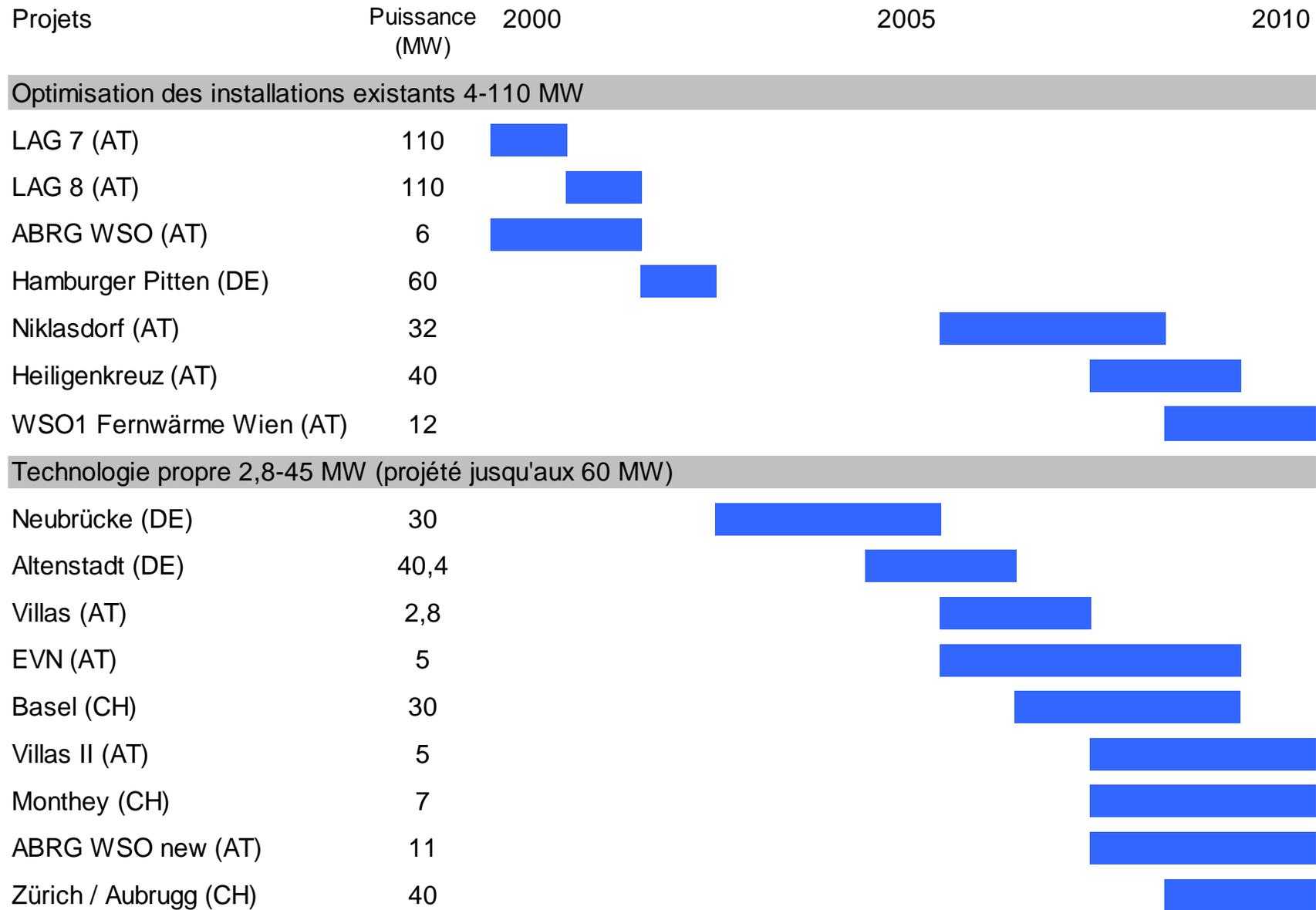
Ingénierie de base et de détails pour installations de combustion des déchets depuis 1995

Pour des déchets combustibles comme: **Boues d'épuration, Déchets dangereux et non-dangereux**

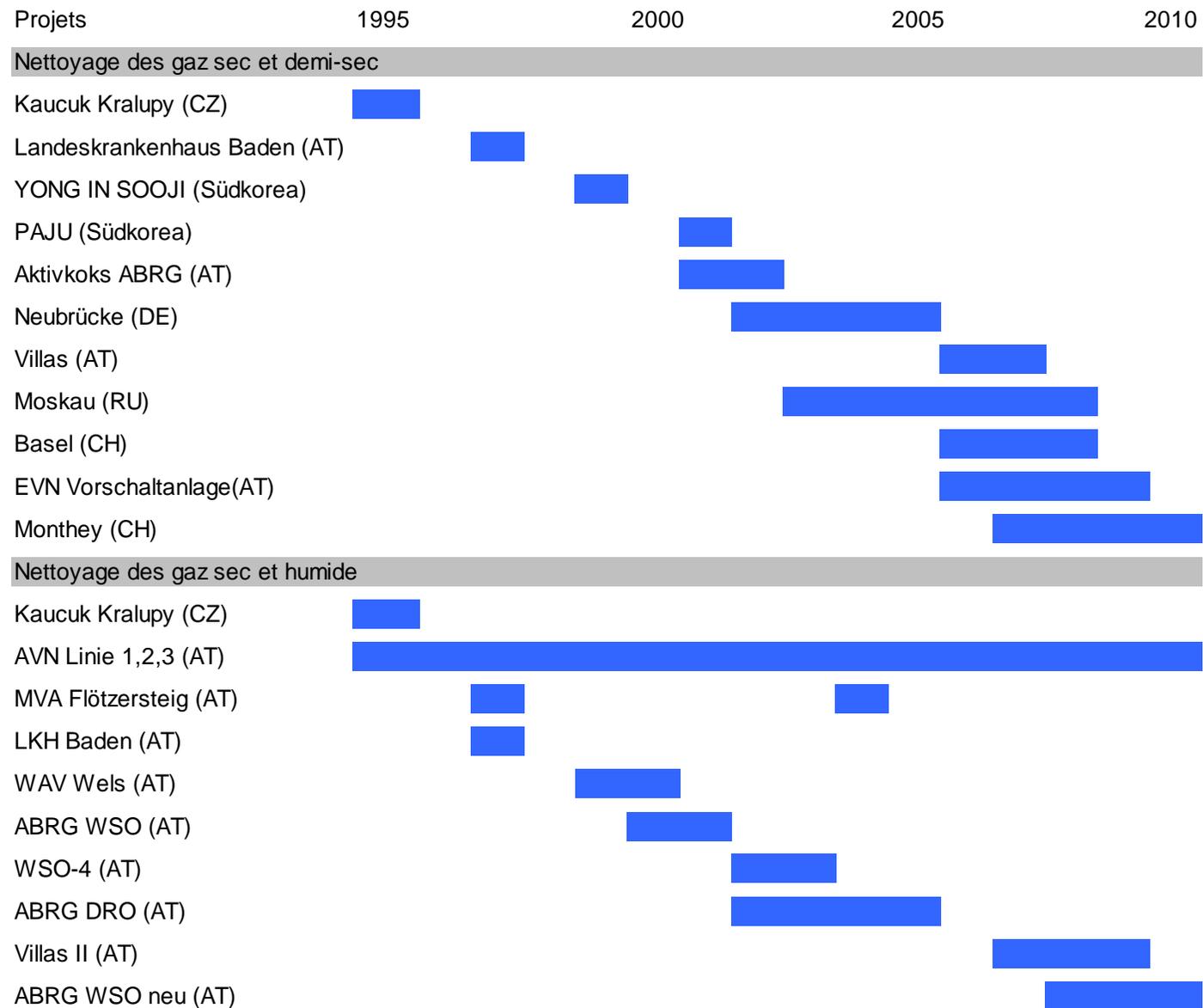
avec capacités jusqu'aux **320.000 t /Ligne/a**

Projets	Puissance (MW)	1995	2000	2005	2010
RVL Lenzing (AT)	110	[Barre bleue]			
AVN 1,2 (AT)	2 x 60	[Barre bleue]			
Kralupy (CZ)	15	[Barre bleue]			
ABRG WSO (AT)	6		[Barre bleue]		
ABRG DRO (AT)	8			[Barre bleue]	
Moskau (RU)	2 x 45			[Barre bleue]	
AVN 3 (AT)	90				[Barre bleue]
Villas (AT)	2,8			[Barre bleue]	
Malta (M)	5				[Barre bleue]
Monthey (CH)	7				[Barre bleue]
ABRG WSO neu (AT)	10				[Barre bleue]

Références – Incinération en lit fluidisé



Références – Nettoyage des gaz de fumée



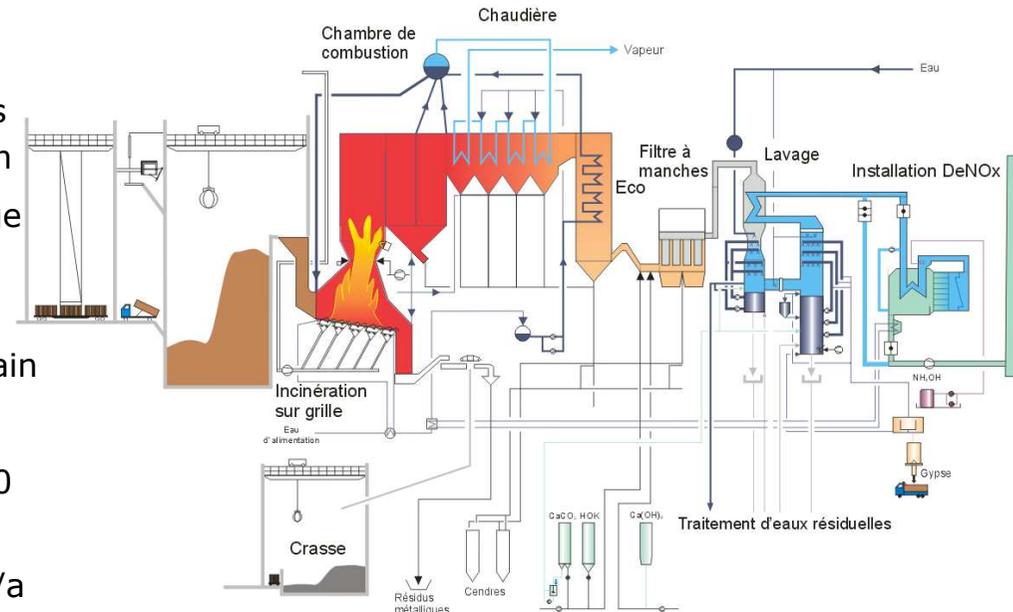
Incinération des déchets AVN-Dürnröhr (Autriche 1994-2009)

Description du projet:

- ✓ Incinération sur grille pour déchets domestiques, déchets industriels semblables aux déchets domestiques et boues d'épuration
- ✓ Production d'énergie électrique et de chauffage urbain dans la centrale de cogénération Dürnröhr
- ✓ Livraison de 90% des combustibles avec le train

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles: 2 x 60 MW (ligne 1+2), 1 x 90 MW (ligne 3)
- ✓ Capacité totale pour combustibles: 525.000 t/a

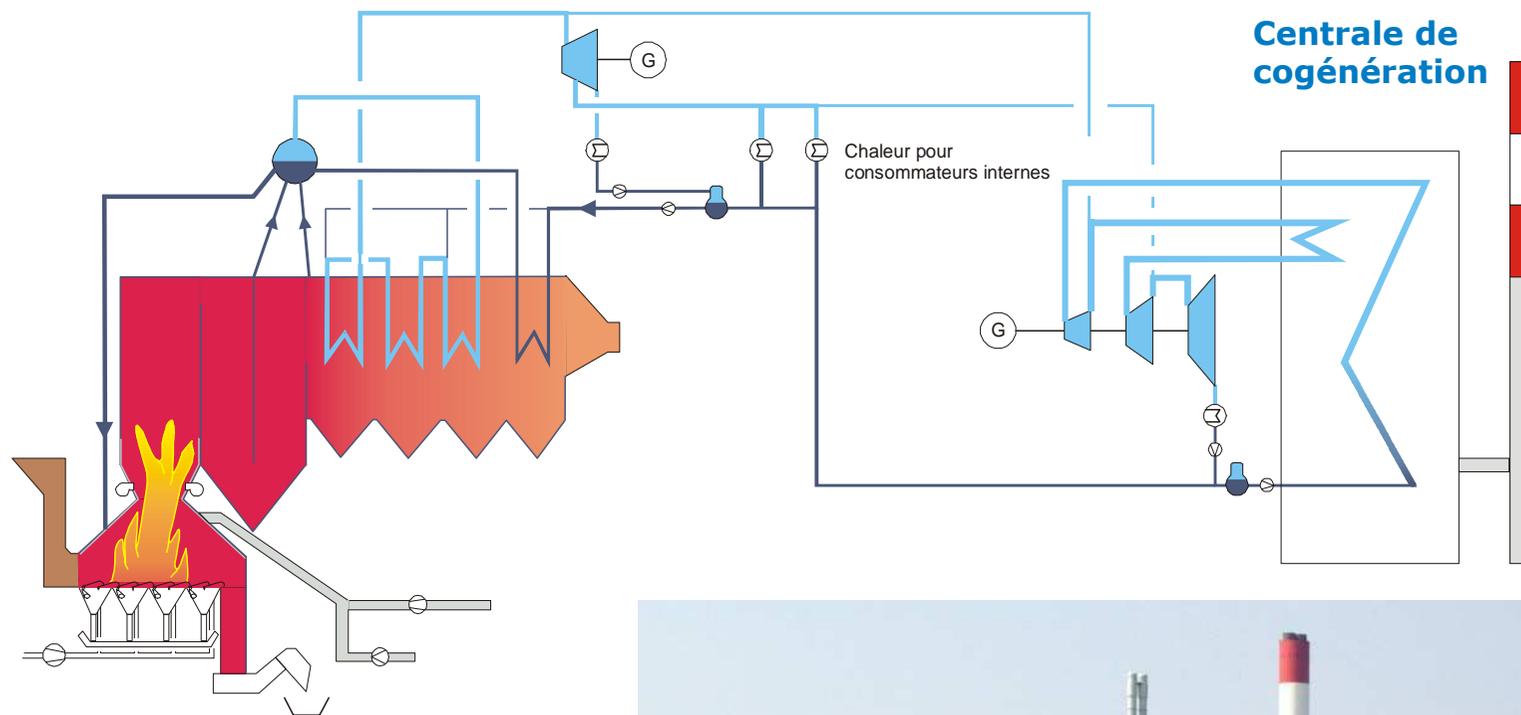


Conception de l'installation:

- ✓ Prise en charge, conditionnement et entreposage des déchets
- ✓ Chaudière de récupération avec combustion sur grille intégré
- ✓ Installation de nettoyage des fumées: sec, humide et catalytique pour 3 lignes
- ✓ Station de traitement des résidus solides

TBU: Conception du procédé général, Ingénierie pour l'appel d'offres, Surveillance de l'ingénierie de base et de détail et de la mise en service des lignes 1+2 (1994-2003) et de la ligne 3 (2005-2010)

Raccordement d'énergie de l'incinérateur des déchets à la centrale de cogénération Dürnröhr



Incinérateur des déchets



Logistique des déchets combustibles - AVN Dürnröhr

Système avec containers pour la
remplissage:

- ✓ Directement au camion poubelle
- ✓ Avec presses dans les stations de transbordement
- ✓ Avec chargeuses sur roues

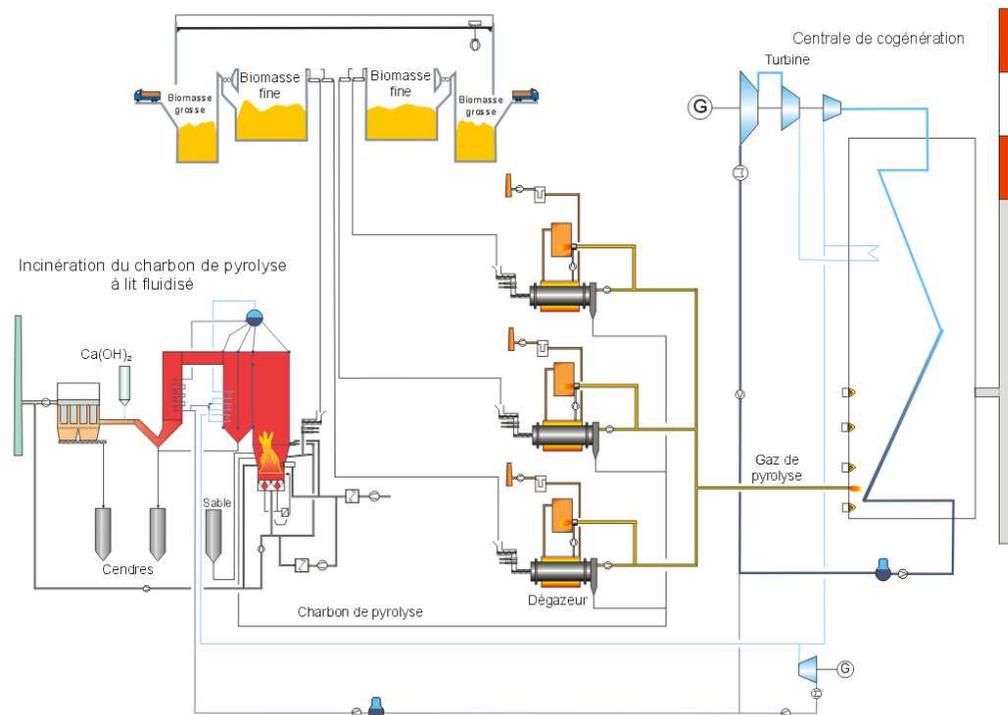


Vidange avec le système de grue
automatique ou avec le camion

=> Flexibilité maximale

Projet de développement: Combustibles alternatifs dans la centrale de cogénération Dürnröhr (installation d'essai en amont)

Illustration du procédé de l'installation en amont de pyrolyse et la centrale de cogénération



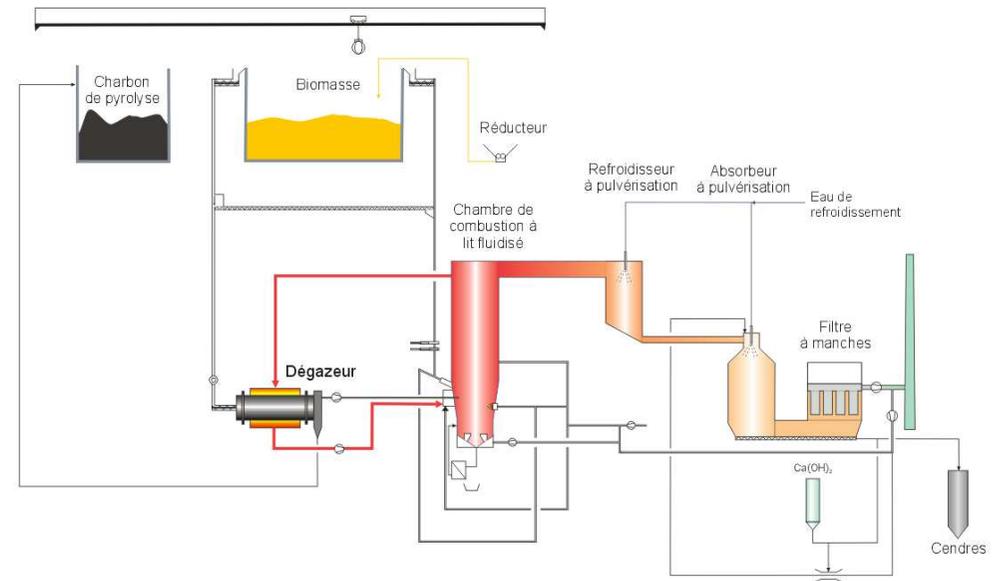
Installation d'essai en amont Dürnrrohr (Autriche 2006 - 2008)

Description du projet:

- ✓ L'installation sert à l'expérimentation du dégazage de paille, combustion du gaz et charbon de pyrolyse et combustion de la paille

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles: 5 MW



Conception de l'installation:

- ✓ Réducteur et dosage de paille
- ✓ Four rotatif chauffé indirectement
- ✓ Incinérateur à lit fluidisé stationnaire et adiabate avec installation SNCR
- ✓ Nettoyage des fumées: Refroidisseur à pulvérisation, absorbeur à pulvérisation, filtre à manches

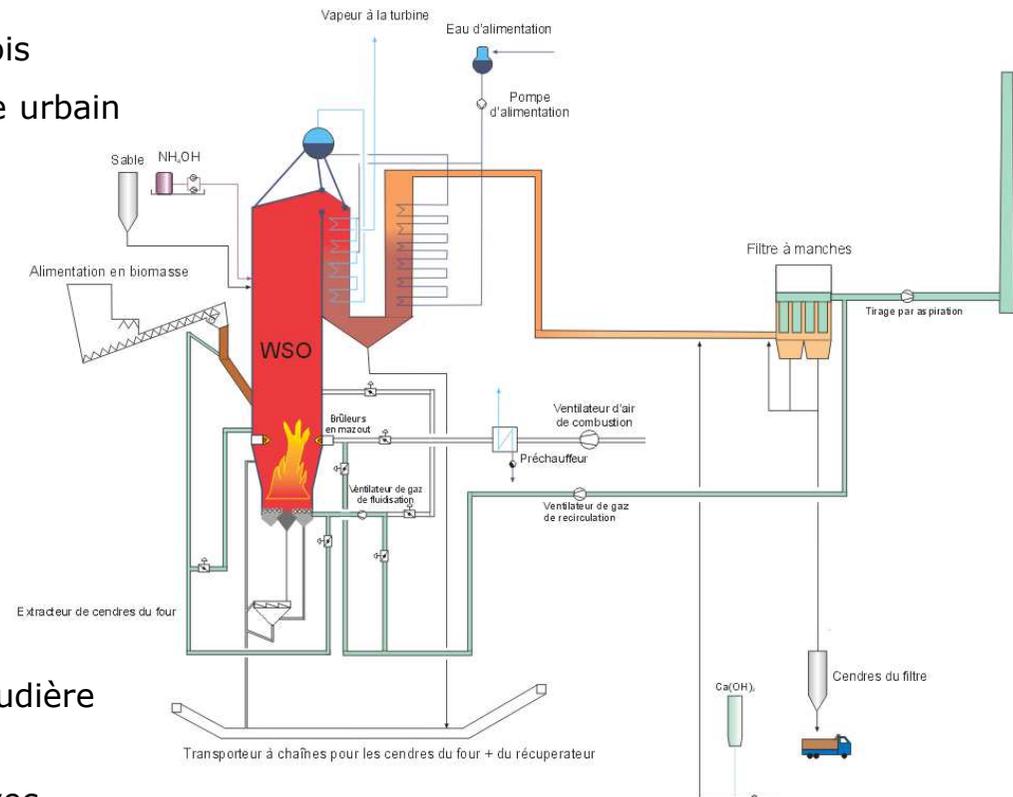
Incinération de biomasse Zürich / Aubrugg (Suisse 2009-2010)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour plaquettes de bois
- ✓ Production d'énergie électrique et de chauffage urbain

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 40 MW



Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé intégré dans la chaudière de récupération avec système SNCR
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Filtre à manches avec dosage de Ca(OH)₂

TBU: Ingénierie de base, Surveillance de l'ingénierie de détails, de la fabrication, de la montage et de la mise en service

Incinération de biomasse Heiligenkreuz (Autriche 2008-2009)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour biomasse
- ✓ Production d'énergie électrique et de vapeur de processus

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 40 MW

Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé intégré dans la chaudière de récupération avec système SNCR
- ✓ **Nettoyage des fumées**

Opérateur: Bewag / Begas, **Four:** Babcock Wilcox,
Chaudière: Marcegaglia



TBU: Simulation de la combustion, Mesures d'amélioration pour l'incinérateur pour éviter des dépôts dans la chambre de combustion en même temps que l'augmentation de puissance

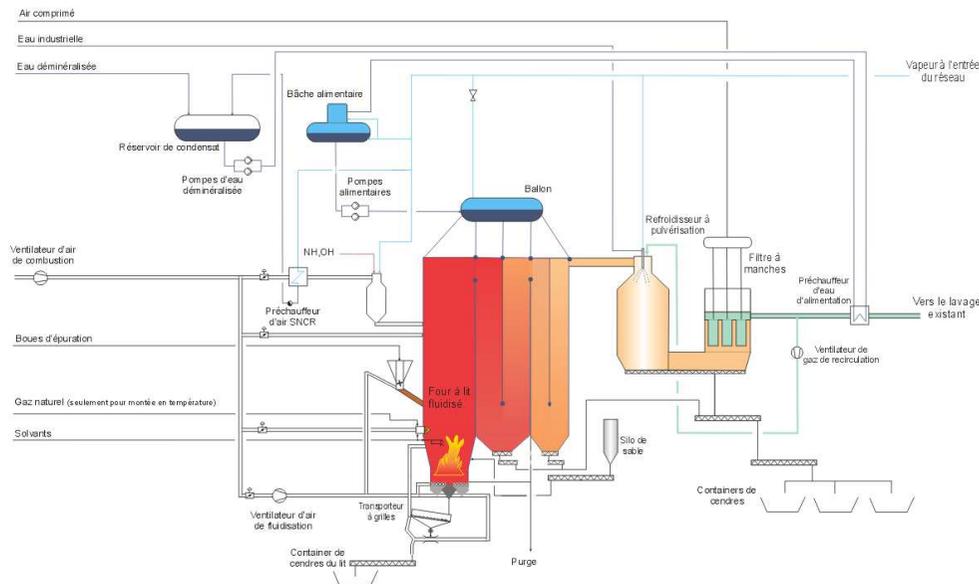
Incinération des boues et solvants McSTEP Monthey (Suisse 2007-2010)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour boues d'épuration et solvants
- ✓ Production de vapeur pour la fabrique chimique de CIMO Monthey

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 7 MW



Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé intégré dans la chaudière de récupération avec système SNCR
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Demi-sec avec filtre à manches et installation existant de lavage

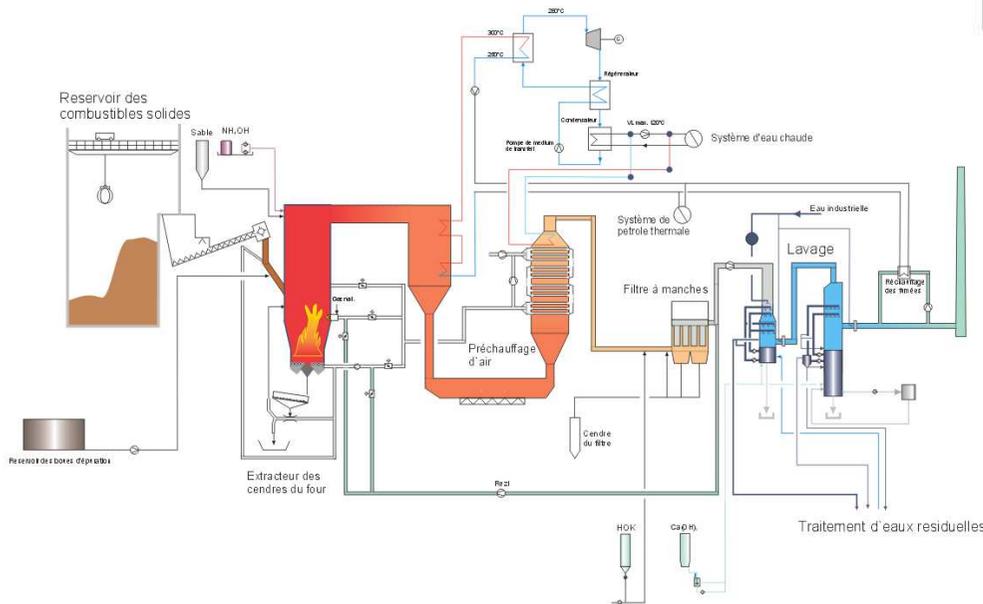
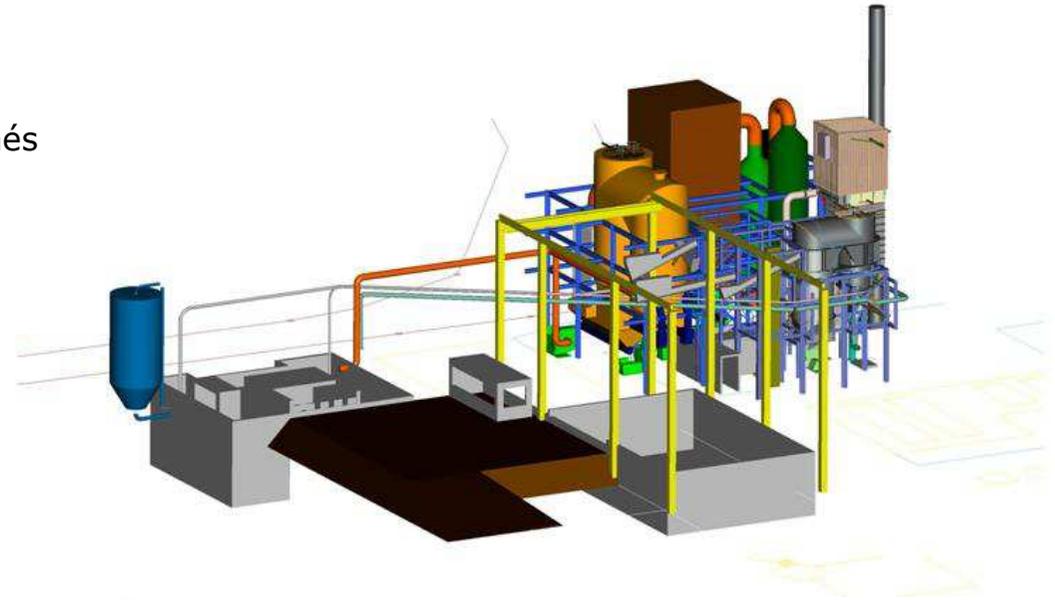
Incinérateur n°2 Villas Energie GmbH (Autriche 2007-2008)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour déchets de fabrication de l'entreprise, déchets conditionnés et boues d'épuration
- ✓ Récupération de l'énergie dans le système de pétrole thermique de l'entreprise

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 5 MW



Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé stationnaire avec récupérateur de pétrole thermique et préchauffeur d'air de combustion, avec système SNCR
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Filtre à manches et lavage des fumées en deux étapes

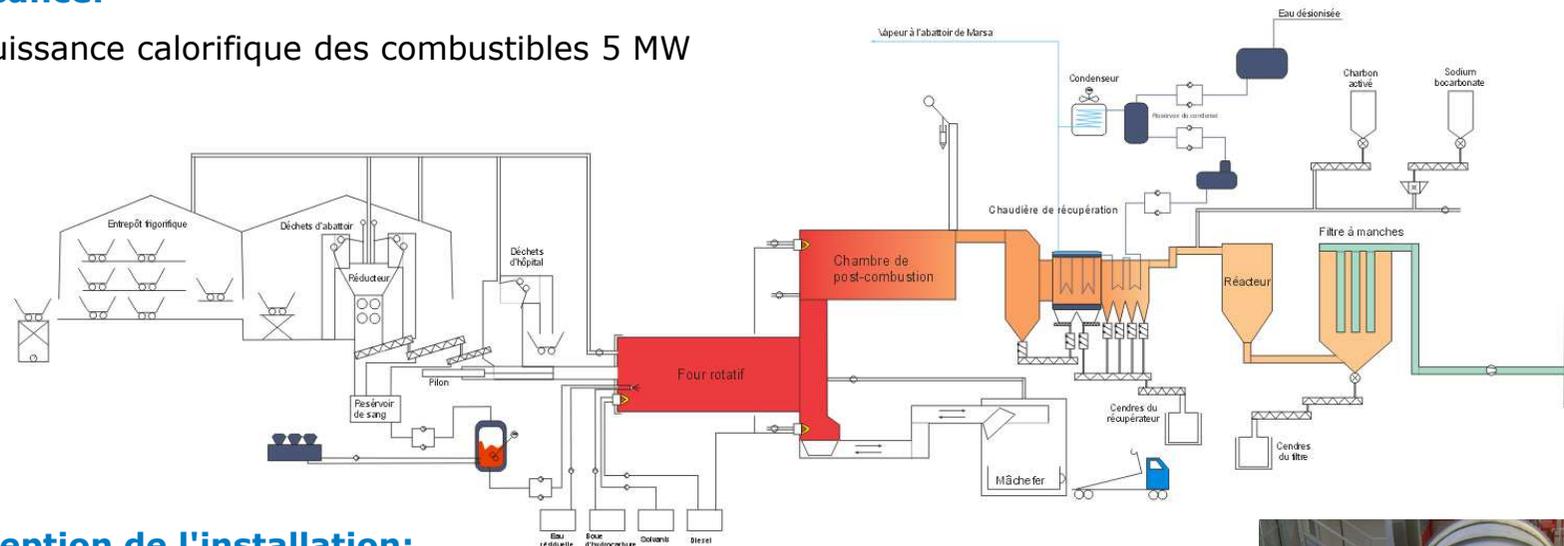
Incinération des déchets d'abattoir et d'hôpital Marsa (Malte 2007-2008)

Description du projet:

- ✓ Restructuration de l'incinérateur existant des déchets d'abattoir
- ✓ Four rotatif pour déchets d'abattoir, d'hôpital et autres déchets dangereux et non dangereux

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 5 MW



Conception de l'installation:

- ✓ Four rotatif avec chambre de post combustion et chaudière de récupération
- ✓ Nettoyage des fumées sec avec filtre à manches et dosage de charbon activé et Na_2CO_3



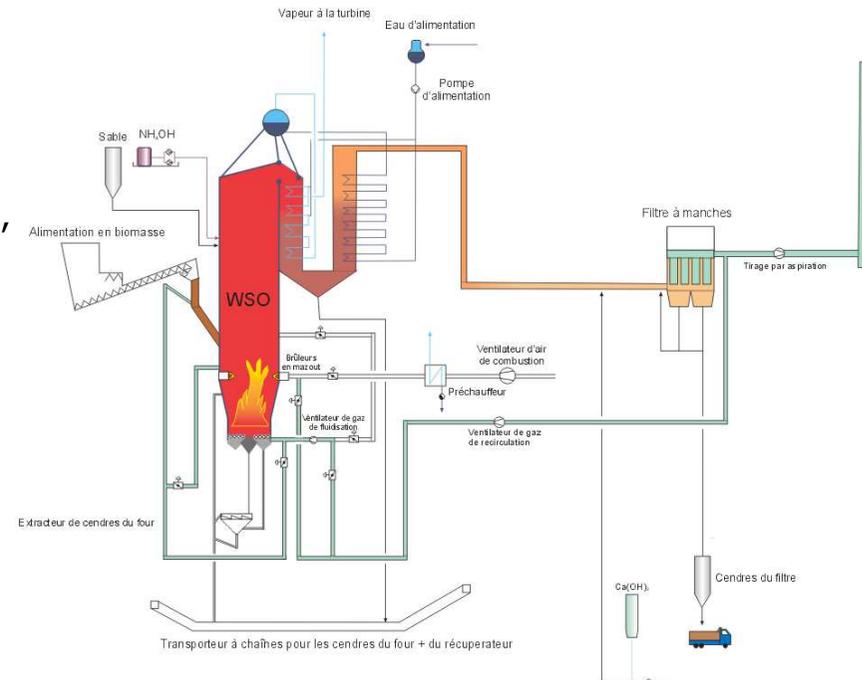
Incinération de biomasse à Bâle, IWB(CH 2006-2008)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour plaquettes de bois
- ✓ Production d'énergie électrique et de chauffage urbain
- ✓ Nouvelles constructions: alimentation en combustibles, incinérateur, récupérateur, dépoussiérage

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 30 MW



Conception d'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé stationnaire intégré dans le récupérateur avec système SNCR
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Filtre à manches avec absorptif $\text{Ca}(\text{OH})_2$

TBU: Ingénierie de procédé de base entière, Livraison et mise en service de l'incinérateur, Ingénierie de détail du procédé pour l'automatisation entière, Conception de la disposition de l'installation entier

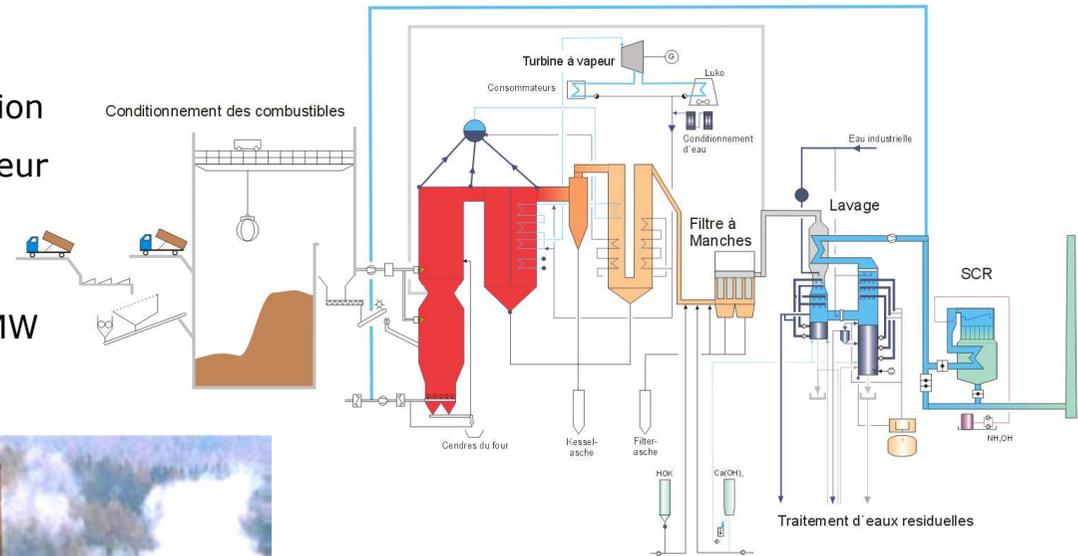
Incinération des déchets Niklasdorf (Autriche 2006-2008)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur pour résidus et boues d'épuration
- ✓ Production de l'énergie électrique et de vapeur de processus

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 32 MW



Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé intégré dans la chaudière de récupération
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Filtre à manches avec dosage de Ca(OH)_2 et charbon activé, lavage en deux étapes, système DeNO_x

Opérateur: Enages

Entrepr. général: Siemens AG

Four & chaudière: AE&E

TBU: Simulation de la combustion, Mesures d'amélioration pour l'incinérateur pour éviter des dépôts dans la chambre de combustion

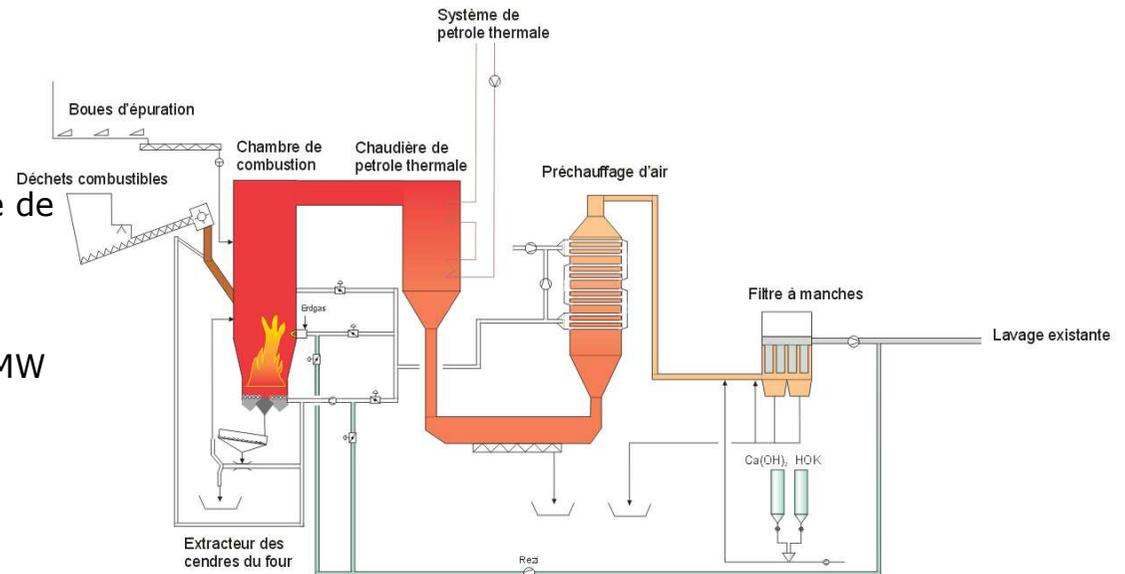
Incinération des déchets VILLAS Austria GmbH (Autriche 2005)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour déchets de fabrication de l'entreprise, déchets conditionnés et boues d'épuration
- ✓ Récupération de l'énergie dans le système de pétrole thermique de l'entreprise

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 3 MW



Conception de l'installation:

- ✓ **Incinérateur:** Lit fluidisé stationnaire avec récupérateur de pétrole thermique et préchauffeur d'air de combustion
- ✓ **Nettoyage des fumées:** Filtre à manches, lavage existante avec NaOH

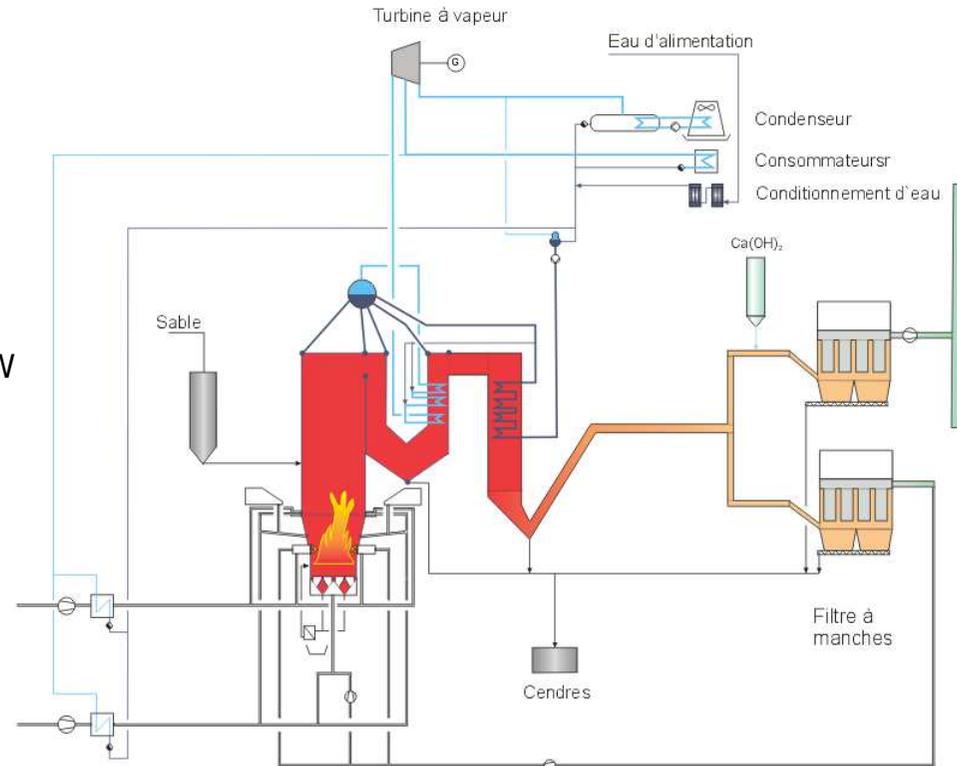
Restructuration de l'incinérateur de biomasse ALTENSTADT-SCHONGAU (Allemagne 2004-2005)

Description du projet:

- ✓ Restructuration de l'incinérateur à lit fluidisé existant
- ✓ Production d'énergie électrique et de chauffage urbain de biomasse

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 40 MW



Conception de l'installation:

- ✓ Entreposage des déchets de bois
- ✓ Chaudière de récupération avec lit fluidisé intégré
- ✓ Nettoyage des fumées sec

TBU: Ingénierie de base et de détail, Surveillance de la fabrication et de la montage de l'incinérateur, Mise en service de l'installation entier

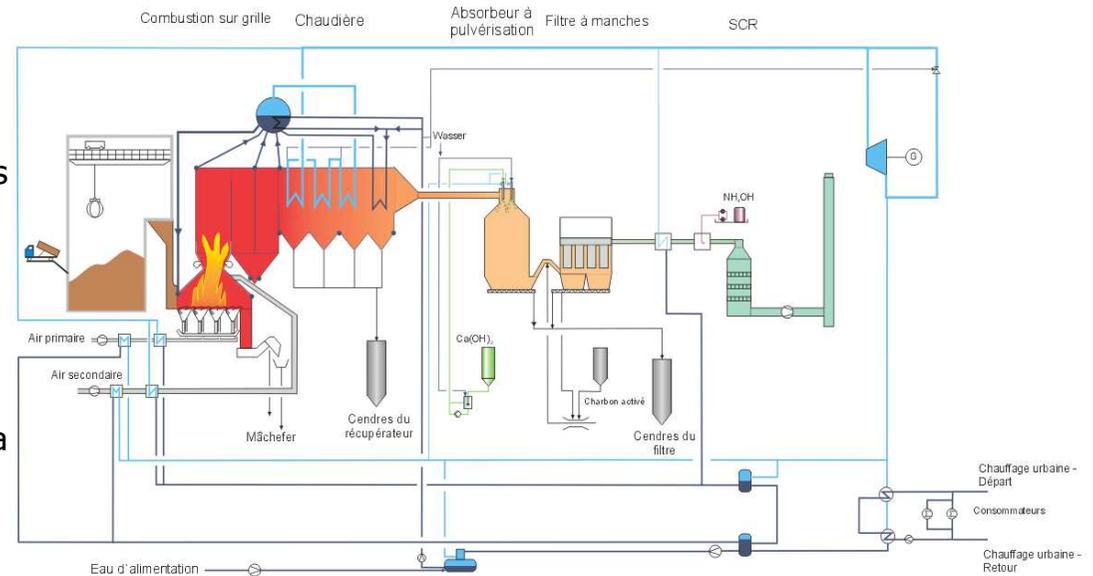
Incinération des déchets MSZ 3 Moskau (Russie 2003-2007)

Description du projet:

- ✓ Combustion sur grille pour déchets domestiques
- ✓ Production de l'énergie électrique pour les besoins propres et chauffage urbain

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 2 x 45 MW
- ✓ Capacité totale pour déchets: 360.000 t/a



Conception de l'installation:

- ✓ Livraison, déchargement et entreposage des déchets
- ✓ Chaudière de récupération avec combustion sur grille intégrée
- ✓ Nettoyage des fumées demi-sec et catalytique
- ✓ Circuit d'eau-vapeur avec turbine

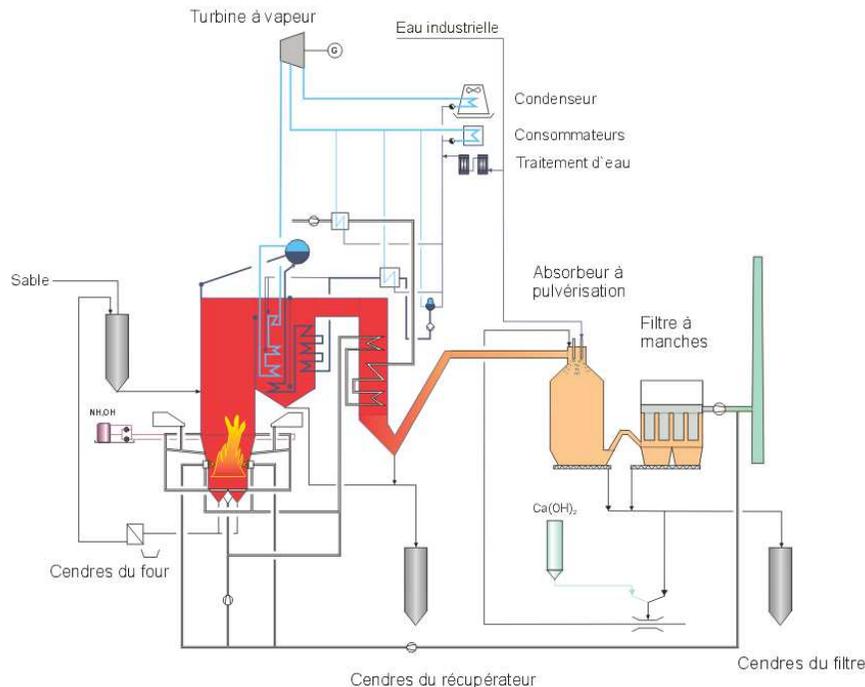
Incinération de biomasse OIE Neubrücke (Allemagne 2002-2003)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour biomasse frais et résidus de bois
- ✓ Production de l'énergie électrique et chauffage urbain

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 30 MW
- ✓ Capacité totale: 60.000 t/a



Conception de l'installation:

- ✓ Réservoir intermédiaire et alimentation des combustibles
- ✓ Chaudière de récupération avec lit fluidisé intégré
- ✓ Système SNCR
- ✓ Nettoyage des fumées sec

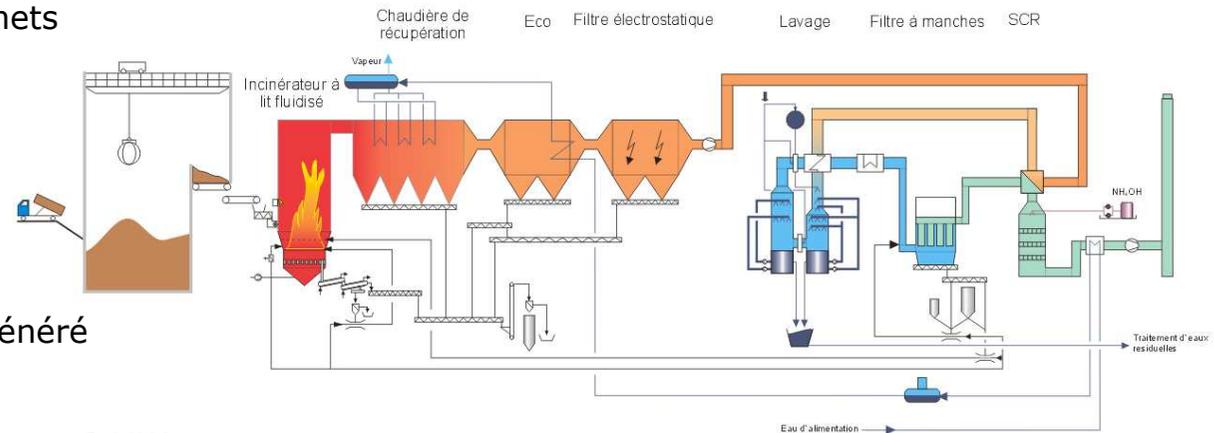
Incineration à lit fluidisé ABRG Arnoldstein (Autriche 2000-2001)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour déchets dangereux et non dangereux
- ✓ Restructuration du four et de la chaudière de récupération
- ✓ Nouvelle installation de nettoyage des fumées
- ✓ Utilisation industrielle du vapeur généré

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 6 MW
- ✓ Capacité totale pour déchets: 30.000 t/a



Conception de l'installation:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé stationnaire intégré dans la chaudière de récupération
- ✓ Nettoyage des fumées: filtre électrostatique, lavage humide en deux étapes avec NaOH, Adsorber à manches, installation de nettoyage catalytique couplée dans le flux de gaz purifié

TBU: Conception de procédé entier, Procédures avec autorités, Know-How pour l'incinérateur et la nettoyage des fumées, Ingénierie de base et de détail, Surveillance de fabrication et montage, Mise en service de l'installation entier

Incinération des boues et charbon HAMBURGER PITTEN (Autriche 2001)

Description du projet:

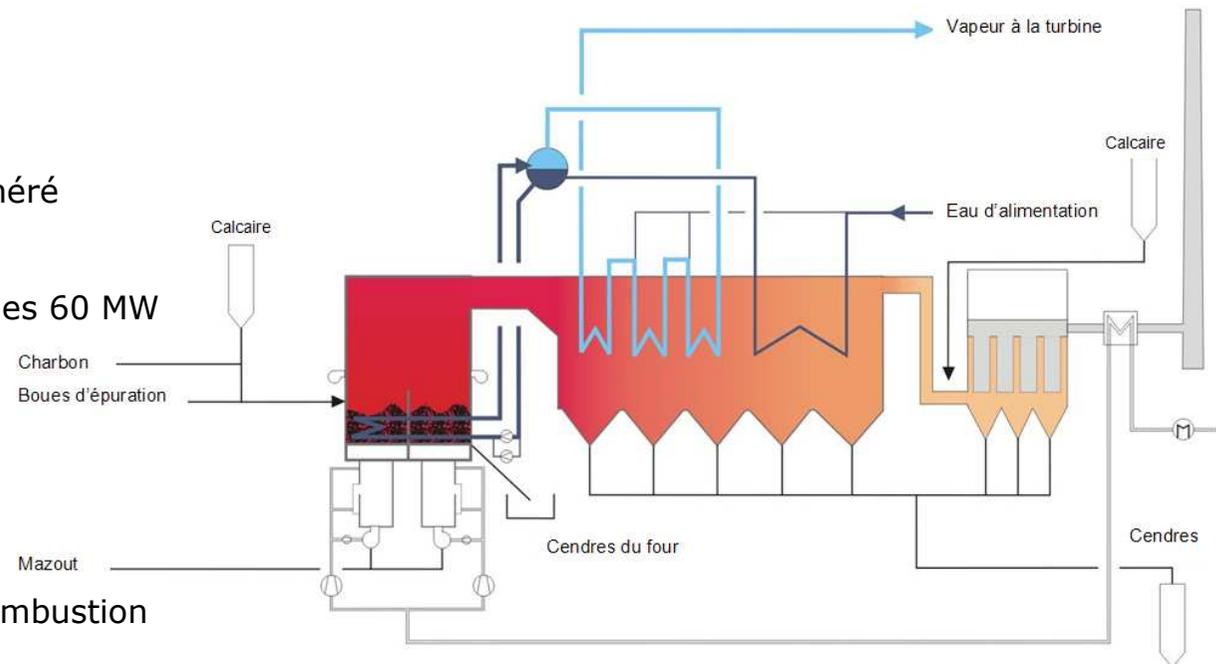
- ✓ Restructuration de l'incinérateur à lit fluidisé existant à un incinérateur pour charbon et boues d'épuration
- ✓ Nouvelle concept pour la régulation de la puissance de chauffage
- ✓ Utilisation industrielle du vapeur généré

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 60 MW

Conception de l'installation:

- ✓ Préparation des combustibles
- ✓ Chaudière de récupération avec combustion en lit fluidisé stationnaire intégrée
- ✓ Filtre à manches avec dosage de CaCO_3



TBU: Conception, appel d'offres et déroulement des travaux de restructuration
Ingénierie, surveillance de montage et direction de la mise en service pour la restructuration de l'incinérateur à lit fluidisé

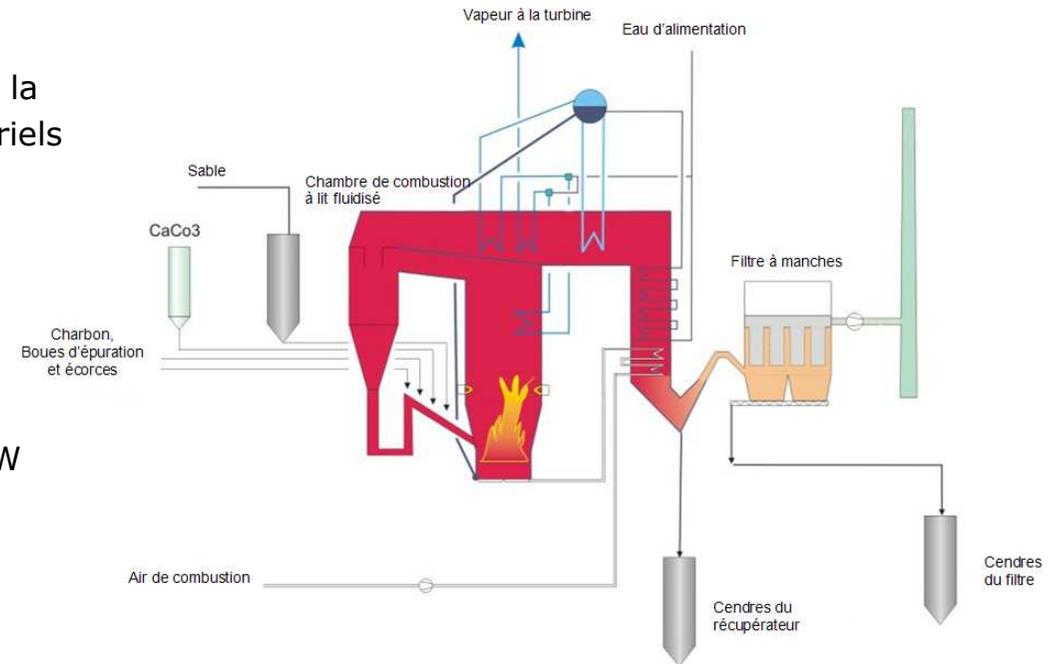
Incinération des déchets 1K7 Lenzing AG (Autriche 2000)

Description du projet:

- ✓ Restructuration de l'incinérateur existant pour la combustion d'écorce, charbon, déchets industriels internes et boues d'épuration
- ✓ Nouvelle conception de la régulation de la puissance de chauffage
- ✓ Centrale de cogénération

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 110 MW



Conception de l'installation:

- ✓ Chaudière de récupération avec combustion en lit fluidisé intégré
- ✓ Addition de CaCO_3
- ✓ Filtre à manches

TBU: Ingénierie de procédé et mise en service de la restructuration; Nouvelle conception de la régulation de la puissance de chauffage pour le four existant 1K7

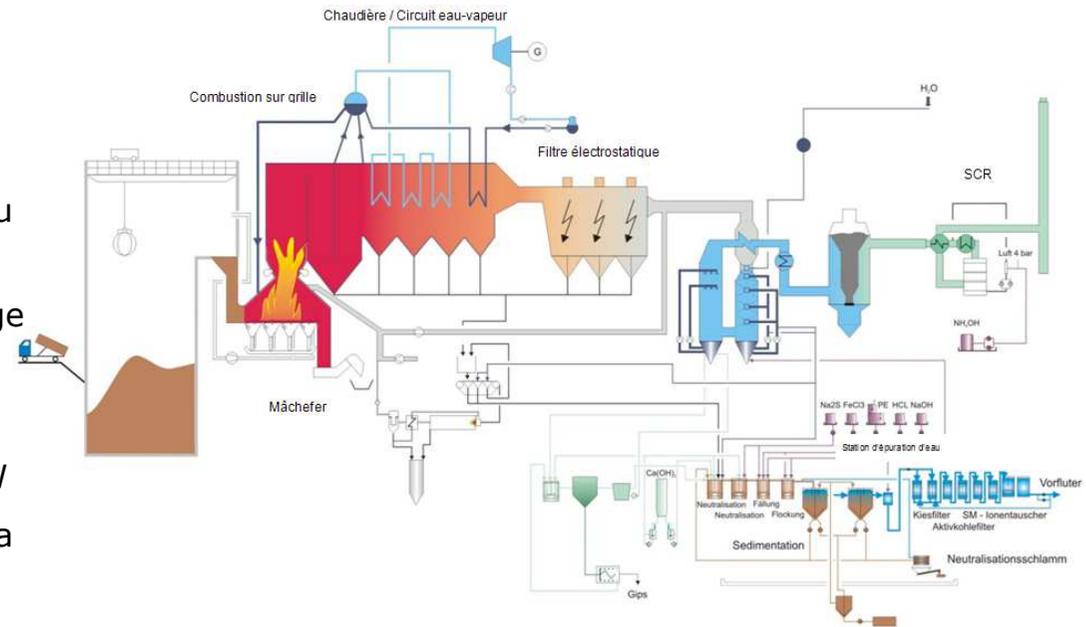
Incinération des déchets Wels (Autriche 1999-2000)

Description du projet

- ✓ Combustion sur grille pour déchets domestiques, industriels et encombrants
- ✓ Restructuration de la station d'épuration d'eau résiduelle et du laveur SO_2
- ✓ Production d'énergie électrique et de chauffage urbain

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles 28 MW
- ✓ Capacité totale pour combustibles 300.000 t/a



Conception de l'installation

- ✓ Combustion sur grille avec chaudière de récupération
- ✓ Filtre électrostatique, laveurs en deux étapes avec le procédé double-alkali, filtre avec charbon activé, nettoyage des fumées catalytique
- ✓ Traitement des cendres humide-chimique, traitement du mâchefer

Incinération des déchets Yong in Sooji (Südkorea 1999)

Description du projet

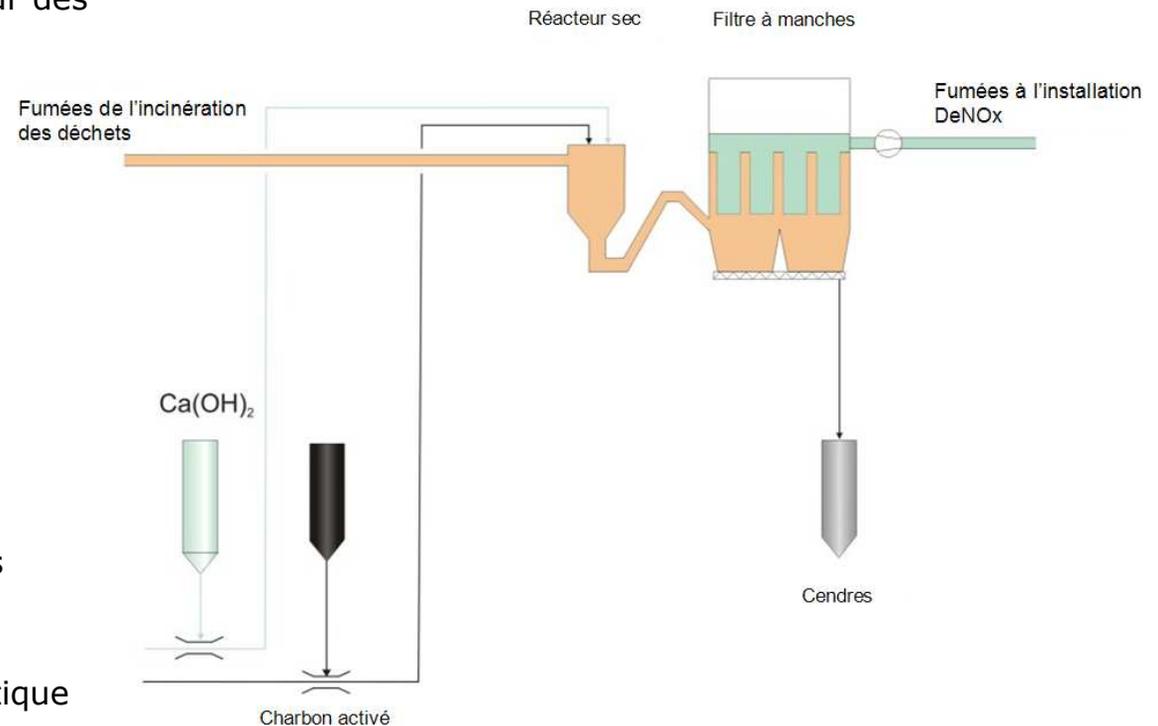
- ✓ Ajout ultérieur d'une installation de nettoyage des fumées de l'incinérateur des déchets

Puissance:

- ✓ Débit des fumées 15.000 Nm³/h

Conception de l'installation

- ✓ Combustion sur grille en deux lignes
- ✓ Refroidissement des fumées
- ✓ Nettoyage des fumées sec et catalytique



TBU: Conception, Ingénierie de base, Surveillance de l'ingénierie de détails pour l'installation de nettoyage des fumées sec pour la réduction des dioxines

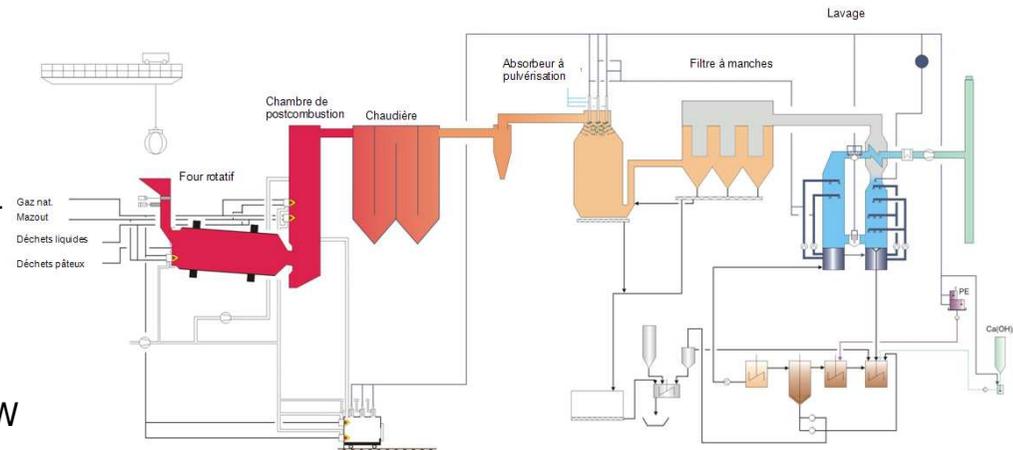
Incinération des déchets industriels Kaucuk Kralupy (CS) (Tchèque 1995)

Description du projet

- ✓ Restructuration du four rotatif pour déchets industriels
- ✓ Construction d'une nouvelle chambre de post-combustion pour le traitement thermique des composants contaminés

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles: 15 MW



Conception de l'installation

- ✓ Four rotatif avec chambre de combustion principale et de post-combustion
- ✓ Nettoyage des fumées demi-sec: Absorbant à pulvérisation et filtre à manches
- ✓ Nettoyage des fumées humide en deux étapes
- ✓ Station de traitement des cendres et résidus de l'installation des nettoyage des fumées

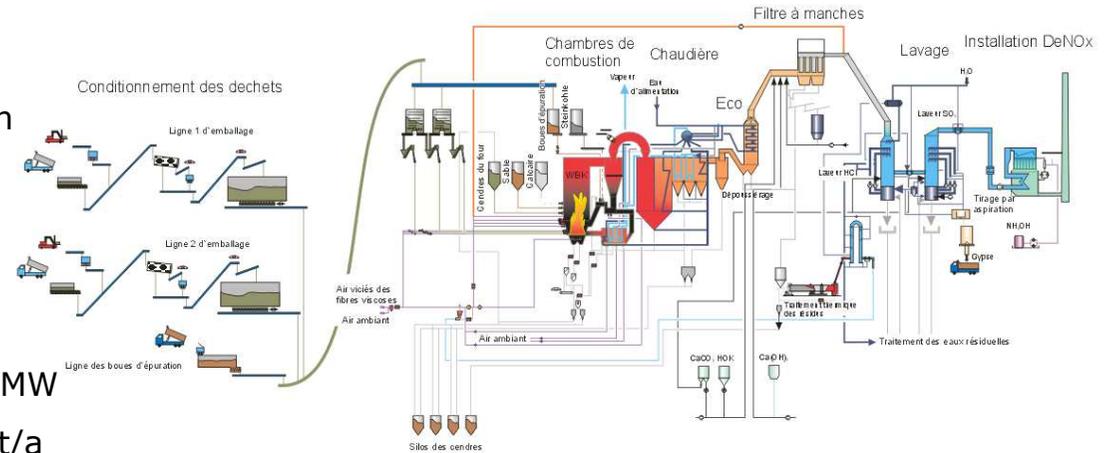
Incinération des déchets à Lenzing (Autriche 1993-2002)

Description du projet:

- ✓ Incinérateur à lit fluidisé pour combustibles secondaires des déchets et boues d'épuration
- ✓ Production d'énergie électrique et de vapeur de processus pour l'entreprise productive Lenzing AG

Puissance:

- ✓ Puissance calorifique des combustibles: 110 MW
- ✓ Capacité totale pour combustibles: 250.000 t/a



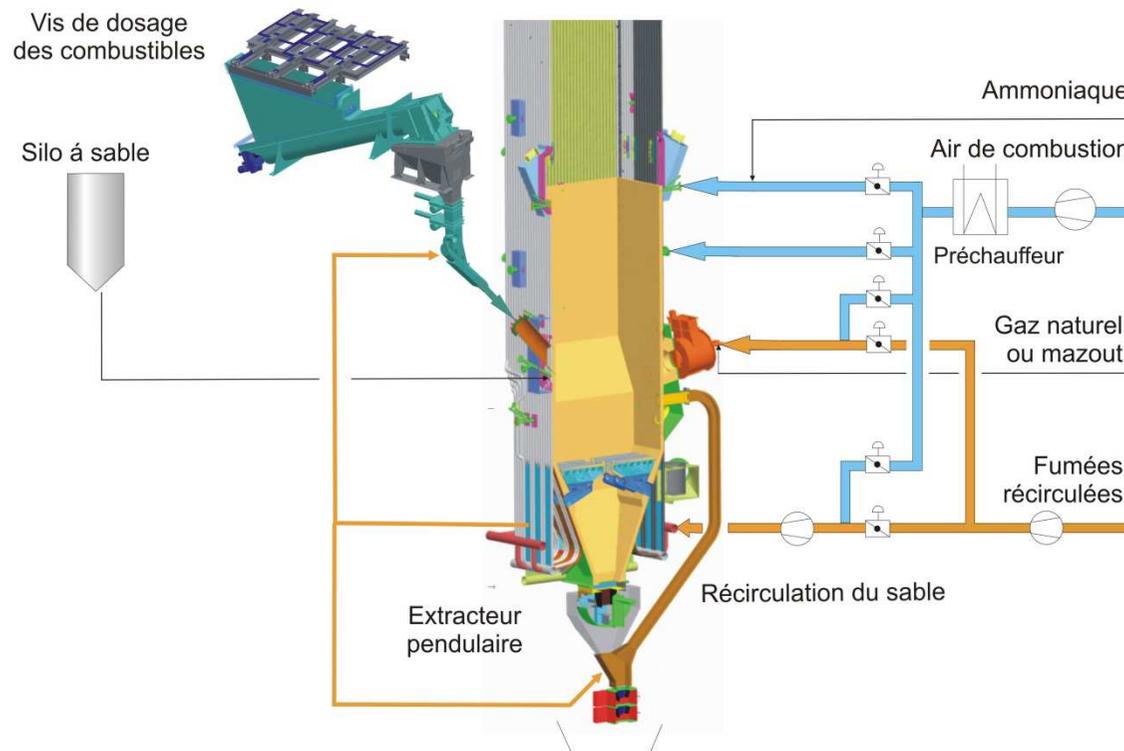
Conception de l'installation:

- ✓ Prise en charge, conditionnement et entreposage des déchets
- ✓ Combustion en lit fluidisé circulant avec refroidissement du sable en lit mobile et chambre de postcombustion
- ✓ Chaudière de récupération
- ✓ Installation de nettoyage des fumées: sec, humide et catalytique

TBU: Conception du procédé principal, Ingénierie pour l'appel d'offres, Surveillance de l'ingénierie de base et de détail et de la mise en service; Ingénierie de détail pour le fond des buses de la chambre de combustion, pour la régulation de puissance de chauffage et pour les laveurs



Incinérateurs à lit fluidisé stationnaire avec combustion échelonnée



Système de combustion flexible pour différents propriétés de combustible;
avec réglage optimisé de puissance de chauffage

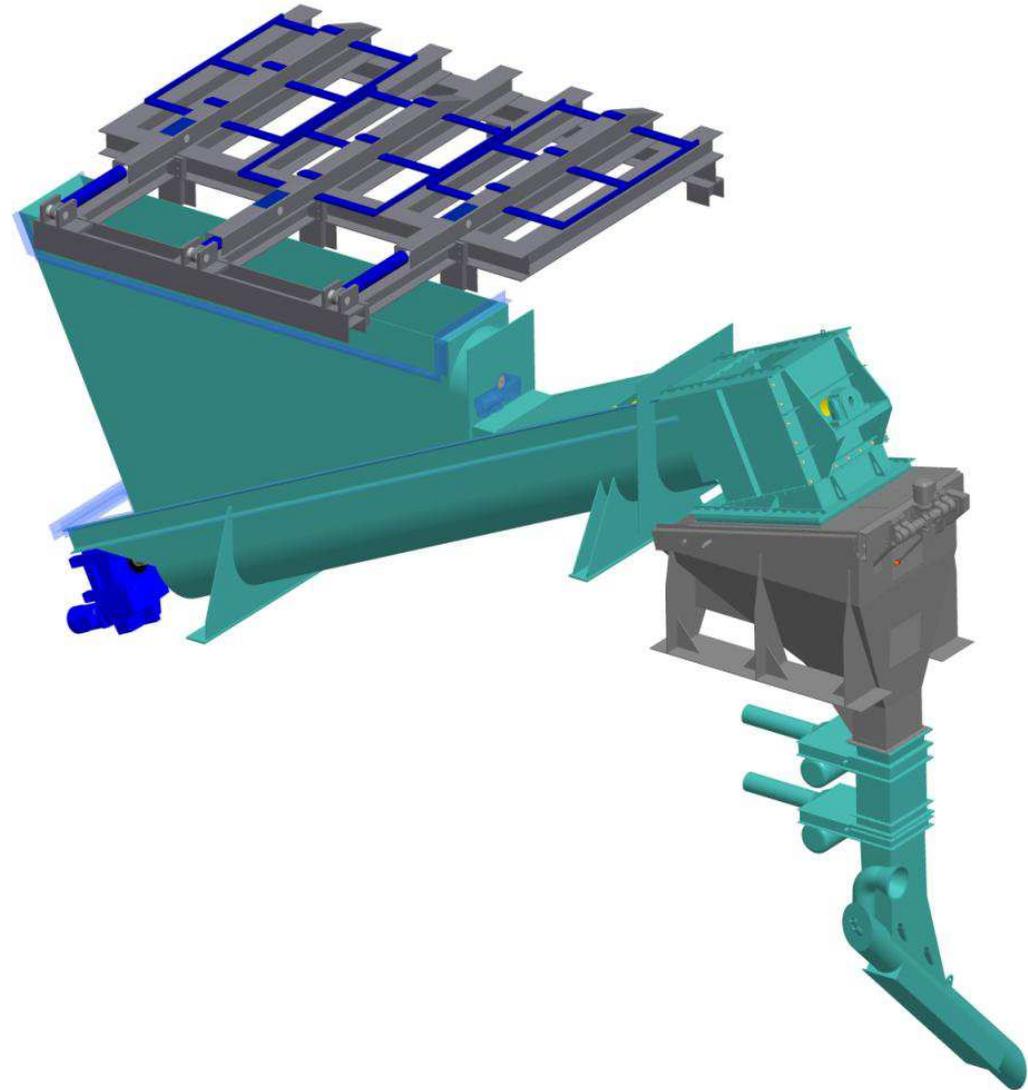
- ✓ Gaz de fluidisation: mélange d'air primaire et de gaz de fumée récirculé
- ✓ Deux niveaux régulés d'air secondaire avec gaz de fumée récirculé
- ✓ Les températures sont réglées dans tous les zones de la chambre de combustion
- ✓ Pas des composants métalliques exposés dans la chambre de combustion

Systèmes optimisés d'introduction des combustibles et d'extraction des cendres du four pour biomasse et déchets

- ✓ Dosage des combustibles jusqu'à un longueur de 300 mm
- ✓ Introduction pneumatique des combustibles
- ✓ Le fond ouvert des buses est convenu pour l'extraction des pièces jusqu'aux 300 mm
- ✓ Les pièces grosses sont enlevées du four, les pièces fins sont récirculés pneumatiquement dans le four

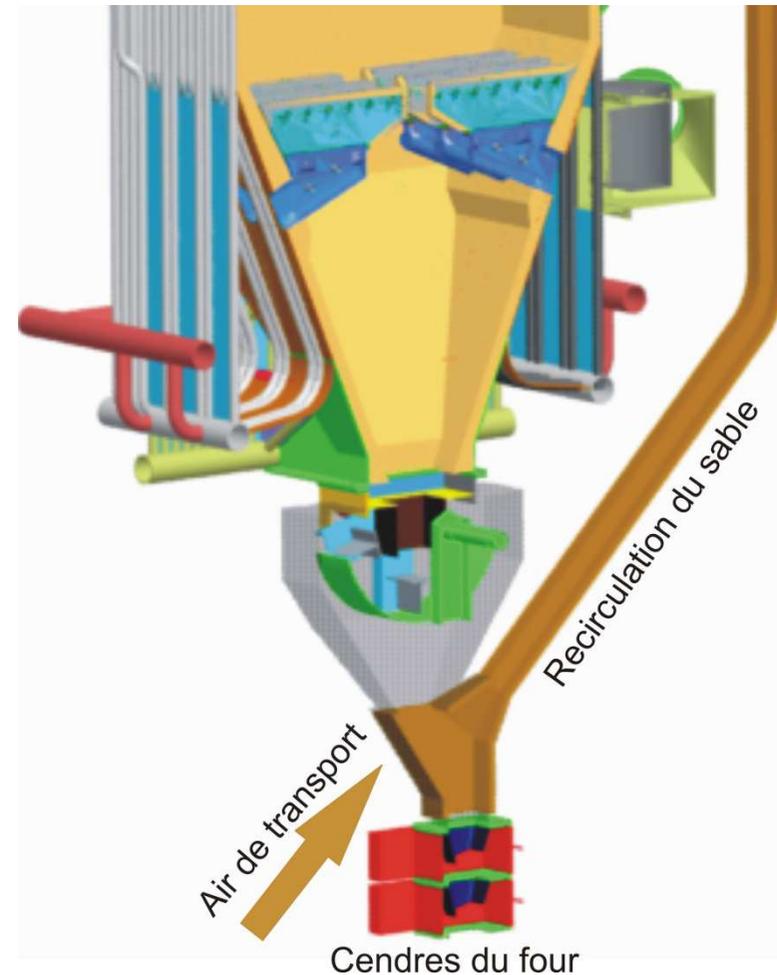
Vis de dosage avec égalisation dans le convoyeur oscillant

- ✓ Dosage des combustibles solides avec un longueur de max. 300 mm
- ✓ Dosage précise et égale
- ✓ Introduction pneumatique des combustibles
- ✓ Sécurité coupe-feu par surveillance de température, sous-pression et débit volumique du gaz de transport
- ✓ Tiroirs de barrage coupe-feu sont ouverts pendant l'opération normale
- ✓ Sécurité coupe-feu supplémentaire par pulvérisation d'eau d'urgence

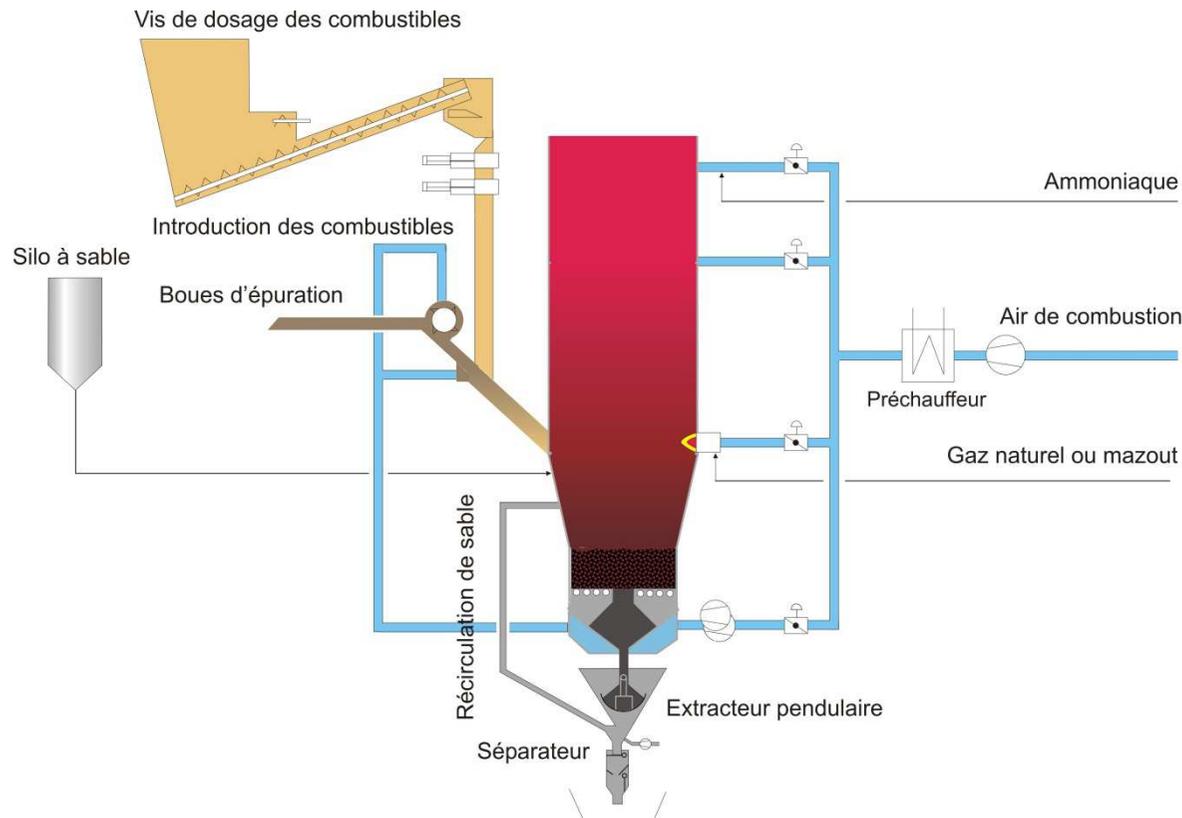


Extraction mécanique fiable

- ✓ Le fond ouvert des buses est convenu pour l'extraction des pièces jusqu'aux 300 mm
- ✓ Boîtes planes des buses
- ✓ Perte faible de pression
- ✓ Distribution égale du gaz de fluidisation
- ✓ Extraction mécanique des cendres du four
- ✓ Criblage des cendres du four par un séparateur
- ✓ Récirculation continue du sable dans la chambre de combustion



Incinérateur à lit fluidisé stationnaire pour l'incinération des boues d'épuration



Systeme de combustion pour combustibles humides et avec puissance calorifique faible

- ✓ Préchauffage d'air de combustion à une température haute
- ✓ Chambre de combustion adiabate
- ✓ Surplus d'air faible dans le lit fluidisé
- ✓ Les températures sont réglées dans toutes les zones de la chambre de combustion
- ✓ Pas de composants métalliques exposés dans la chambre de combustion

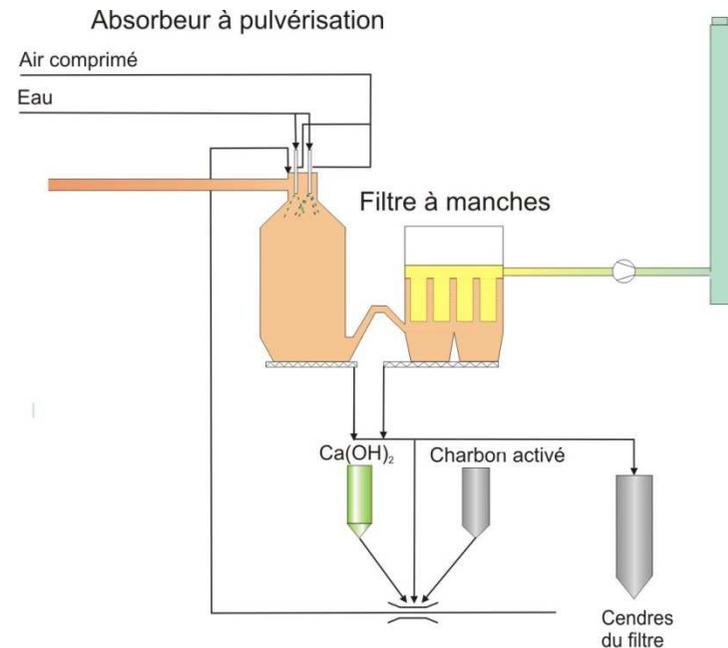
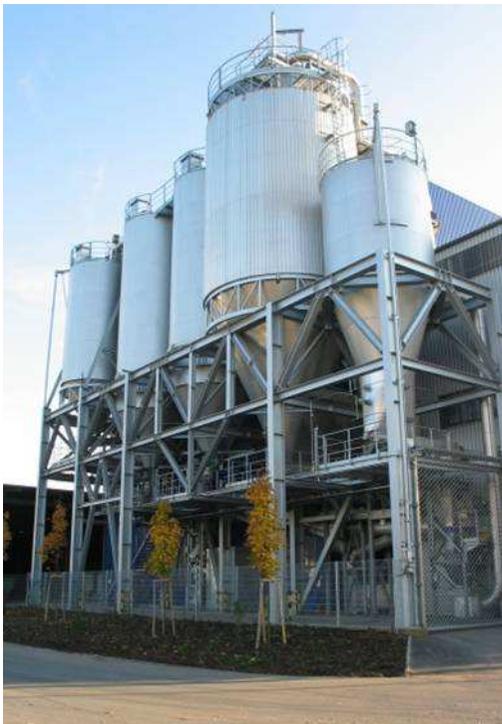
Systemes optimisés d'introduction des combustibles et d'extraction des cendres du four pour déchets et boues d'épuration

- ✓ Dosage des combustibles jusqu'à une longueur de 300 mm
- ✓ Introduction pneumatique des combustibles
- ✓ Le fond ouvert des buses est conçu pour l'extraction des pièces jusqu'à 300 mm
- ✓ Les pièces grosses sont enlevées du four, les pièces fines sont récirculées pneumatiquement dans le four

Nettoyage des gaz de fumée sec et demi-sec

Séparation simultanée de:

- ✓ Poussière
- ✓ HCl, HF, SO₂
- ✓ Mercure
- ✓ Dioxins et Furans



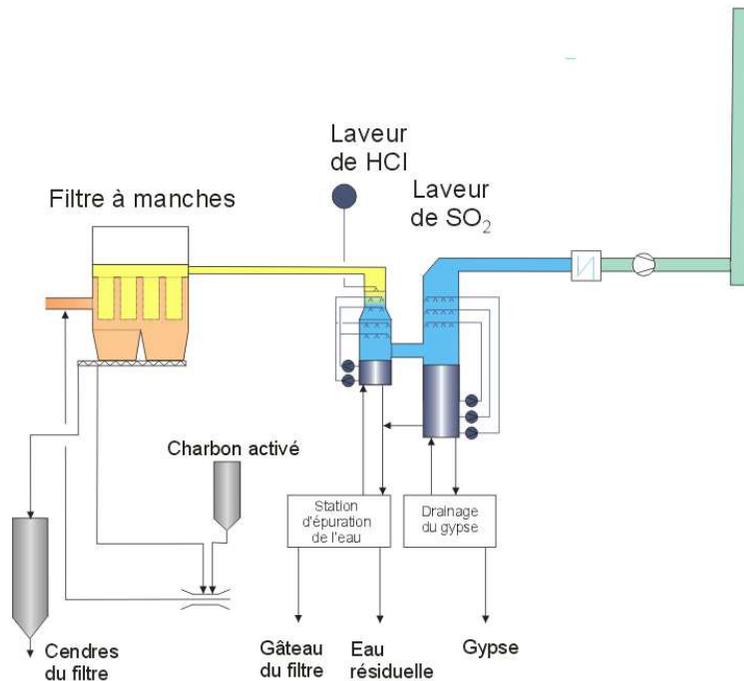
Avantages:

- ✓ Réduction efficace des émissions
- ✓ Frais d'investissement faibles
- ✓ Plusieurs combinaisons facilement à réaliser

Nettoyage des gaz de fumée humide

Séparation simultanée de:

- ✓ HCl, HF, SO₂
- ✓ Composés de mercure
- ✓ Métaux lourds



Avantages:

- ✓ Réduction très effective des émissions
- ✓ Besoin faible en consommables
- ✓ Résidus optimisés



Contact:

TBU Stubenvoll GmbH

Pyhrnstraße 16, 4553 Schlierbach, AUSTRIA

Tel: +43 7582 90803 Fax: +43 7582 90803-309

www.tbu.at E-Mail: office@tbu.at