
MAITRÉA

CONSTRUIRE ENSEMBLE VOTRE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



JOURNÉE TECHNIQUE CSR – Mercredi 3 Mai 2017



LES TECHNIQUES DE VALORISATION



- Données caractéristiques du CSR de Kerval Centre Armor
- Les technologies de valorisation du CSR
- Les énergies produites à partir du CSR
- La chaufferie type du territoire Kerval Centre Armor



DONNÉES CARACTÉRISTIQUES DU CSR KERVAL

--- --- ---

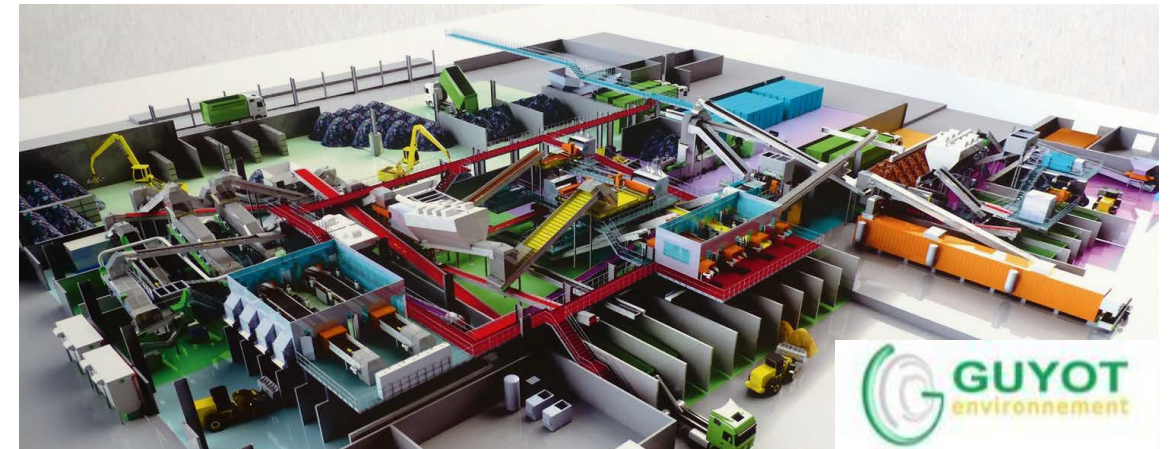


LE CSR : COMBUSTIBLES SOLIDES DE RÉCUPÉRATION

UNITÉ DE PRODUCTION DE CSR – PLOUFRAGAN



- Composition du CSR :
 - Bois
 - Plastiques
 - Caoutchoucs
 - Papiers cartons
- Le gisement max. à disposition de KERVAL :
 - 20 000 tonnes de CSR « plastique »
 - 5 000 tonnes de bois B



CARACTÉRISTIQUES DES CSR ET POSITIONNEMENT



CSR DIB
– 3.9 à 5 MWh/T



Bois de classe B (20% H)
– 3.9 MWh/T



Plaquette forestière (30% H)
– 3,5 MWh/T



CSR PELLETS



CSR RBA
– 7.2 MWh/T



Lignite
– 5.5 MWh/T



Coke de charbon
– 7.9 MWh/T

LES DONNÉES CARACTÉRISTIQUES DU TERRITOIRE

- Quantité de CSR produit par KERVAL :

CSR « Fluff » : 15 000 à 20 000 tonnes par an



CSR « Bois B » : 5 000 tonnes par an



EXEMPLES :

- Energie CSR Fluff = 8 à 10 MW
 - 67 000 MWh/an
 - 6 350 équivalent logement*
- Energie Bois B = 2,5 à 3 MW
 - 19 500 MWh/an
 - 1 860 équivalent logement*

*logement de 70m²



LES TECHNOLOGIES DE VALORISATION DU CSR

LES TECHNOLOGIES DE VALORISATION DES CSR



Combustion

- Excès d'air : $C_x H_y + O_2 = CO_2 + H_2O$
- La combustion produit des fumées qui sont valorisées au travers de chaudière de récupération.
- Avantages :
 - Technologie plus « flexible » sur le combustible (notamment sur la présence d'indésirables)
 - Technologie éprouvée
 - Nombreux fournisseurs européens
 - ...

Gazéification, Pyrolyse, Pyro-gazéification

- Défaut d'air
- La pyrolyse et la gazéification appliquées aux CSR sont des moyens de les convertir en liquides et en gaz combustibles (syngas, $H_2 + CO$).
- Avantages :
 - Meilleur rendement global de l'installation
 - Installation plus compacte
 - Traitement des fumées plus efficace
 - Multitude de voies de valorisation possibles ...

LES ÉQUIPEMENTS PERMETTANT UNE PRODUCTION D'ÉNERGIE À PARTIR DE CSR

Les équipements principaux de la centrale de production d'énergie :

- Zone de dépotage des camions
- Zone de stockage
- Système d'alimentation
- Four avec son système de récupération des cendres
- Chaudière et son circuit eau/vapeur
- Traitement des fumées avec son système de récupération des cendres volantes

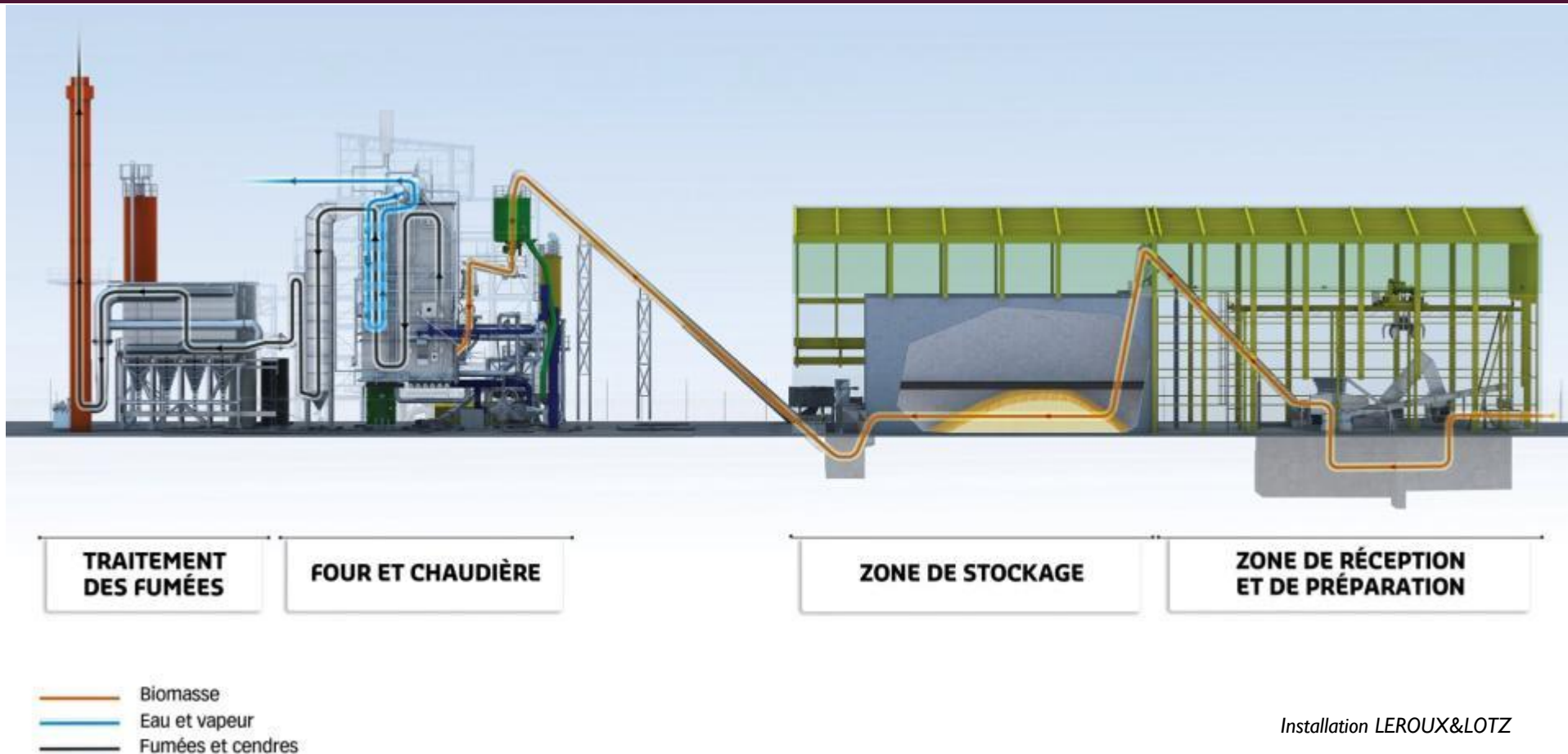
■ Les fournisseurs :

Unicon, LLT, Berkes, Bertsch, Kabltiz, LSolé, Vyncke, Wehrle, Hera, Urbas, Valmet, Naoden, ChoPower, Etia Biogreen, Vantaa Energia...



Centrale IVB – Brignoles (83)

TECHNOLOGIE COMBUSTION - EXEMPLE SYNOPTIQUE



LES TECHNOLOGIES EXISTANTES EN COMBUSTION

Combustion

- Combustion sur grille refroidie (type chaufferie biomasse)
- Lit fluidisé dense ou circulant (combustible calibré, installation grosse puissance)
- Four rotatif
- ...

Four rotatif



Image Lemarchand

Four à grille



Images LSolé

Lit fluidisé



Image LLT

LES LIMITES DE VALORISATION DU CSR



- Coût d'investissement (OPEX) élevé avec :
 - Système de traitement des fumées efficace avec l'injection de réactifs
 - Technologie et foyer de combustion adaptés au CSR

- Coût d'exploitation (CAPEX) élevé avec :
 - Traçabilité du combustible, des sous-produits et des fumées (analyseur en continu)
 - Coût du traitement des cendres volantes (REFIOM) et cendres sous-chaudière
 - Coût des réactifs (charbon actif, urée)
 - Le coût de l'évacuation des résidus (cendres sous foyer et REFIOM) peut représenter 30 à 40 % des charges d'exploitation pour une chaufferie CSR.

Chaufferie bois B – rubrique 2910B

projet supérieur à 3 MWth

Chaufferie CSR – rubrique 2971

projet supérieur à 8 MWth



LES ÉNERGIES PRODUITES À PARTIR DU CSR

TYPE D'ÉNERGIE PRODUITE A PARTIR DE LA CHAUDIÈRE (VS USAGE)



■ Choix de valorisation de l'énergie CSR

1) Unité de production de chaleur seule

2) Cogénération (production de chaleur + électricité)
via une turbine

3) Projet électrogène (production d'électricité)
via une turbine – *Pas possible pour le CSR*

A définir suivant le contexte technique et économique,

■ Fluide thermique produite par la chaudière :

✓ Eau chaude (max. 105°C)

➤ Réseau de chaleur urbain, serriste, unité de séchage

✓ Eau Surchauffée (max 200°C)

➤ Réseau de chaleur de grosse puissance, industriel

✓ Huile thermique (max 300°C)

➤ Production d'électricité via une turbine ORC, industriel

✓ Vapeur (supérieur à 200°C)

➤ Production d'électricité via une turbine, industriel (notamment laiterie), réseau de chaleur de la ville de Paris

A définir suivant l'usage,



LA CHAUFFERIE TYPE DU TERRITOIRE DE Kerval

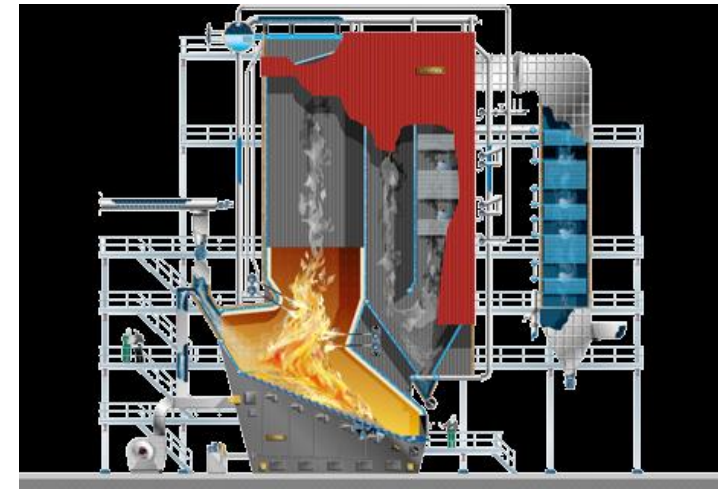
LA CENTRALE TYPE DE VALORISATION CSR

CHAUFFERIE DE VALORISATION DE CSR KERVAL



Quantité de CSR valorisée : 15 000 tonnes par an

- Investissement : 15 à 17 M€HT
- Puissance thermique de la chaufferie : 12 MW_{PCI}
- Quantité d'énergie utile produite : de 70 à **80 000 MWh**
soit 6 667 à 7 619 éq log.
- Disponibilité de l'installation : **8 000** heures minimum
- Energie produite : vapeur (ou autre selon usage)
- Surface chaufferie (hors stockage) : 25*35m
- Emploi : **5 à 8 ETP**



Traitement des fumées :

- Traitement sec (filtres à manches, injection de réactifs)
- Cendres sous chaudière : 2 000 à 2 700 tonnes/an
- REFIOM : 750 à 1 000 tonnes par an

Je vous remercie,



Lionel BÉQUET

07 76 95 33 20

lionel.bequet@maitrea.fr

160 route de Ti Ar Menez | 29470 Plougastel Daoulas | 02 98 36 60 72

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE –
UNE OPPORTUNITÉ POUR LES TERRITOIRES

Maitréa – Septembre 2016