

PROGRAMME DE LA FORMATION

INTITULE : COMBUSTION EN LIT FLUIDISE

Principes et challenges – Lit fluidisé bouillonnant et circulant

Objectifs pédagogiques

La technique de combustion en lit fluidisé présente de nombreux atouts notamment dans la possibilité offerte de gérer des combustibles difficiles ou de qualité variable tels que la biomasse.

Cette formation permet à l'exploitant de comprendre les principes mis en œuvre dans ce procédé, de saisir les challenges auxquels répond le design, d'assimiler les contraintes liées à la recherche de performance. Cette approche permet de mieux appréhender les consignes des constructeurs et anticiper les problèmes potentiels.

L'enjeu est de taille lorsqu'il s'agit de brûler des combustibles difficiles dans les meilleures conditions, de tirer des leçons afin d'éviter une crevaison de tubes, ou la défluidisation du lit.

Compétences développées :

- Meilleure vision d'ensemble du procédé,
- Compréhension de phénomènes physico-chimiques mis en jeu dans la chaudière,
- Meilleure analyse des problèmes d'exploitation,
- Sensibilisation aux risques pour les différents composants du système,
- Sensibilisation au suivi des paramètres clé du procédé,
- Sensibilisation à la valorisation des co-produits.

Public visé :

Cette formation s'adresse au personnel exploitant, et personnel de maintenance d'installations de production d'énergie comportant une chaudière à lit fluidisé.

Elle peut aussi concerner des équipes d'ingénierie qui souhaitent démarrer un projet de combustion en lit fluidisé (ex : pour de la biomasse ou des déchets)

Durée :

Le programme proposé ci-dessous est modulable selon vos besoins.

Durée recommandée : 3 ou 4 jours (avec l'option chapitres VII- VIII- IX)

Prérequis : Connaissance de base d'un circuit de chaudière. Bon sens et esprit curieux.

Moyens pédagogiques et d'encadrement :

Les cours sont présentés sous la forme d'exposés interactifs, d'exercices, de points de synthèse (en début de chaque journée). Ils sont dispensés par Pascale BAUGE, ingénieur procédés et docteur en génie des procédés en salle de formation.

Moyens permettant de suivre l'exécution de l'action de formation :

Feuille d'émargement à signer chaque demi-journée par les stagiaires participants.

Mode d'évaluation :

Un test d'évaluation des acquis à la fin de la dernière journée sera proposé aux stagiaires. Il sera sous la forme d'un texte avec des mots manquants ou QCM (ce texte décrivant les notions relatives au procédé, le suivi de paramètres, précautions à prendre...).

Contenu :

Introduction

La technique du lit fluidisé : description générale du procédé, avantages

PARTIE I : TECHNIQUE

Chapitre I - Hydrodynamique en lit fluidisé

Les différents régimes

Comparatif LFC/LFB

Chapitre II - Transfert de chaleur en lit fluidisé

Les différents types de transfert

Grandeurs caractéristiques

Comparatif LFC/LFB

Chapitre III - Combustion en lit fluidisé

Les différentes étapes

Profil de dégagement de chaleur et de température

Influence des caractéristiques du combustible – Cas particulier de la biomasse

Efficacité de combustion selon les conditions d'exploitation

Point de synthèse

Chapitre IV – Conception

Principe du design

Bilan chaleur/matière

Rôles des solides (inertes, calcaire, combustible, cendres)

Foyer – Echangeurs

Chapitre V – Séparation gaz-solides

Les différentes techniques et leurs contraintes (Dépoussiéreur électrostatique, filtre à manches, scrubber, cyclone...)

Chapitre VI – Exploitation et maintenance

Performance et baisse de performance

Risques sur les matériaux, réfractaires

Dégradation de la fluidisation

Problèmes de dépôts,

Risque d'érosion

Risques de corrosion

Gestion des cendres (valorisation)

Synthèse (maintenance)

Chapitre VII – Cycle Eau-Vapeur (option)

Rappels de thermodynamique – Rôle des échangeurs – Charge de la chaudière

Point de synthèse

PARTIE II : SECURITE – ENVIRONNEMENT (option)

Chapitre VIII - Emissions à la cheminée

Mécanismes de production des émissions et influence de quelques paramètres

Mesure et suivi des émissions

Chapitre IX – Risques industriels

Synthèse finale