

## A LA UNE

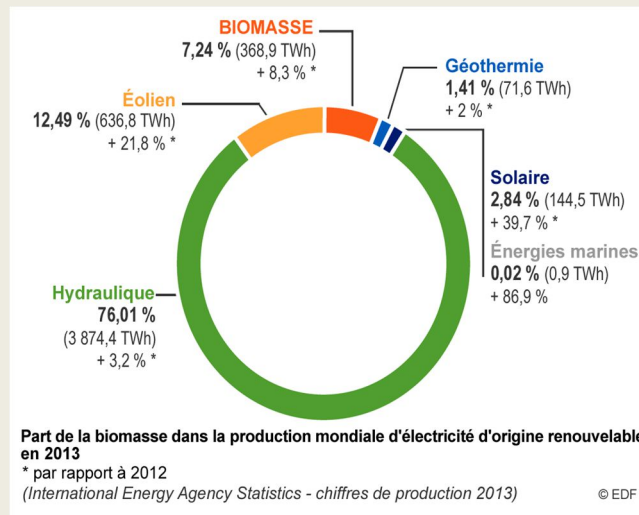
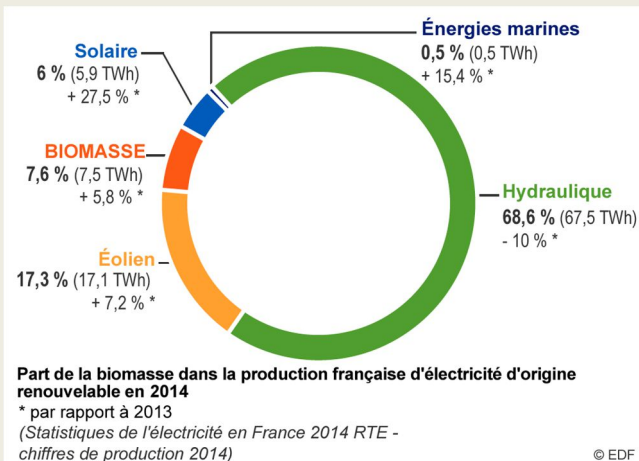
### SOMMAIRE

- p.1 A la Une
- p.3 Evénements
- p.3 Normalisation



## Un usage durable des produits réfractaires dans le secteur énergétique

**A**vec une puissance installée de plus de 5000 MW sur le sol français selon l'ADEME, les chaufferies biomasse constituent une part importante de l'énergie renouvelable en France. Selon EDF, en 2014, parmi les énergies renouvelables, la biomasse occupe la 3ème place avec une production de 7,5 TWh et une progression par rapport à 2013.



### Comparatif de biomasse utilisée en France et dans le reste du monde

Dans un contexte de déploiement des centrales biomasses dites de cogénération fournissant à la fois chaleur et électricité, il devient indispensable de maîtriser le comportement des matériaux réfractaires constituant les foyers de combustions afin de réduire les actions et les coûts de maintenances qui grèveraient la rentabilité de ces équipements.

Au fil des ans, la structure ICAR/SFC est devenue un acteur majeur en réponse aux questions sur les problématiques de revêtements céramiques. Forte d'une expertise et d'un lien particulier avec les acteurs du marché énergétique avec lesquels ils ont conduit plusieurs projets de Recherche, la structure possède les équipements et les connaissances qui lui ont permis de mener une telle étude.

### La technologie des chaufferies biomasses

Trois catégories de foyers existent :

- ▶ Les foyers volcans (petite puissance : jusqu'à 800 kW),
- ▶ Les foyers à grille (petite et moyenne puissance : inférieur à 800 kW et jusqu'à 50 MW),
- ▶ Les foyers sur lit fluidisé circulant (grande puissance : de 20 à 500 MW).

## Les cendres de chaufferies biomasses

Les chaufferies biomasses produisent deux types de cendres corrosives au cours du procédé :

- ▶ Les cendres sous-foyers (principaux oxydes : CaO et SiO<sub>2</sub>)
- ▶ Les cendres volantes (très forte teneur en K<sub>2</sub>O)

### Maitriser le comportement des réfractaires

Au cours de leur utilisation et notamment dans les chaufferies biomasse, les réfractaires utilisés pour la conception du foyer subissent des phénomènes de corrosions dus à la présence des cendres en suspension issues de la combustion de bois. Combiné à la chaleur du foyer, ces dernières viennent créer des phénomènes de corrosion à l'interface cendre/réfractaire/atmosphère appelé « point triple ».

A travers une étude portée par deux axes de recherche que sont l'étude microstructurale d'un lot de briques réfractaires mises en contact avec les cendres et l'influence de cette interaction sur les performances finales du produit, il a été possible de mettre en évidence les points suivants :

- ▶ La dégradation des briques a lieu sur une épaisseur globalement faible :
  - de 1 mm lors d'un fonctionnement normal de la chaudière,
  - jusqu'à 5 mm dans le cadre d'un dysfonctionnement du four et d'une forte montée en température,
  - à chaque fois l'interface montre un enrichissement important en phase alcaline (calcium, potassium, etc.).
- ▶ Le mécanisme de corrosion : la phase liante des briques s'enrichit en éléments alcalins connus pour leur propriété de fondant (apportés par les cendres) qui entre donc en fusion. Suivant la température et l'atmosphère du foyer de combustion, ce phénomène est plus ou moins accentué allant même jusqu'à la formation de dendrites enchâssés dans la phase liante. Cela a pour effet de dégrader la brique en profondeur et diminuer ainsi les propriétés mécaniques.
- ▶ La formation de dendrites à l'interface entre la couche vitrifiée et le front de corrosion, la présence de grains enrichis en phase alcaline et le changement de couleur qui peut être observé a plusieurs sources possibles :
  - une vitesse de refroidissement hétérogène dans l'épaisseur de la couche vitrifiée ;
  - des temps de palier en température hétérogène dans l'épaisseur de la couche vitrifiée ;
  - une évolution hétérogène de la viscosité dans l'épaisseur de la couche vitrifiée.

### Utiliser les matériaux réfractaires dans les installations de biomasses

Hormis l'aspect microstructural étudié, le point clé dans l'utilisation de matériaux réfractaires dans des environnements difficiles est leur capacité à conserver leurs propriétés malgré une dégradation dans le temps. Ainsi sur la base des études réalisées, il apparaît que plusieurs natures de matériau se distinguent avec chacune leur avantage et inconvénient :

	Avantages	Inconvénients
<b>Briques à base mullite</b>	Très peu d'interactions avec les cendres (car peu de silice libre) Propriétés maintenues à 1180°C	Forte dilatation Faible résistance au choc thermique
<b>Briques silico-alumineuses</b>	Prix Résistance à plus haute température (1250°C)	Quantité plus importante de silice qui réagit avec les alcalins de la cendre → dégradation des propriétés mécaniques
<b>Base silice vitreuse (façonné et non façonné)</b>	Excellente tenue aux chocs thermiques Dilatation thermique quasi nulle	Quantité plus importante de silice qui réagit avec les alcalins de la cendre → dégradation des propriétés mécaniques
<b>Béton silice-alumine</b>	Renforcement des propriétés mécaniques à haute température Bonne tenue aux chocs thermiques Très intéressant pour garnir des zones géométriquement complexes	Idem que pour les briques de nature identique

### Influences de la nature des matériaux réfractaires sur le comportement en utilisation

## En savoir plus

Laurent Soum  
Tél. : +33 (0)1 56 56 70 73  
E-mail : [soum.sfc@ceramique.fr](mailto:soum.sfc@ceramique.fr)



## En savoir plus

Retrouvez toutes les formations dispensées par la SFC sur [son site internet](#)

Maud Parat  
Tél. : +33 (0)1 56 56 70 76  
E-mail : [parat.sfc@ceramique.fr](mailto:parat.sfc@ceramique.fr)

## EVENEMENTS

### Formations SFC 2018

**A**nticiper et maîtriser les enjeux technologiques, réglementaires et environnementaux, assurer la compétitivité de votre activité, être au fait des évolutions normatives, développer des compétences métiers, tels sont les projets pédagogiques de la SFC.

C'est pourquoi nous nous engageons, au travers de notre mission de transfert technologique et de notre expertise, à vous proposer les compétences de notre équipe formation pour vous permettre d'acquérir de nouvelles connaissances et aptitudes indispensables dans les secteurs d'activités suivants :

- ▶ Les arts de la table et le contact alimentaire tous matériaux,
- ▶ L'industrie du carreau céramique et de la salle de bain,
- ▶ L'environnement dans l'industrie céramique (nous contacter pour plus d'informations).

En attendant de vous rencontrer lors de nos stages, nous vous invitons à découvrir dès maintenant notre offre de formation.

#### La céramique dans les arts de la table

Le 18 septembre 2018



Cette formation présente les éléments techniques des céramiques de la table et les exigences réglementaires (dont règlement pour les céramiques au contact de denrées alimentaires) en cours dans ce secteur. Une présentation des essais réalisés en laboratoire pour répondre à ces réglementations est comprise dans la formation.

#### Carreaux céramiques : Initiation, réglementation & pathologies

Le 09 octobre 2018

Cette formation apporte les clés pour découvrir et comprendre les éléments techniques, technologiques et réglementaires du secteur industriel du carrelage en abordant les différents modes de fabrication, les méthodes de caractérisation des carreaux et les défauts de production. La réglementation en vigueur et les prescriptions seront également abordées, le tout illustré par des études de cas concrets.



#### Initiation aux céramiques sanitaires

A la demande, nous contacter



Cette formation permet de saisir les bases techniques et technologiques du secteur industriel des céramiques sanitaires et de savoir vérifier la bonne conformité des produits aux exigences réglementaires en cours.

## NORMALISATION

### Les publications du Bureau de Normalisation de la Céramique (BNC)

Retrouvez les dernières normes publiées dans le cadre des travaux des commissions du BNC :

#### Commission D10A « Produits sanitaires »

- ▶ NF D11-123 « Appareils sanitaires - Cabines de douche simples », publiée en juin 2017, versions disponible : FR
- ▶ NF D11-124 « Appareils sanitaires - Receveurs de douche en matériaux émaillés », publiée en janvier 2018, version disponible : FR
- ▶ NF D11-201/A1 « Équipement sanitaire - Lavabos - Conditions de montage et d'installation pour l'insertion des personnes handicapées », publiée en janvier 2018, version disponible : FR

Retrouvez plus d'informations sur le BNC sur [son site internet](#)