

# Gestion des cendres de bois des chaufferies automatiques

La combustion du bois produit des cendres, dont la composition et la quantité dépendent directement du type de bois consommé, ainsi que de l'installation qui le brûle.

## ✓ Définitions et taux moyens

Les cendres concentrent toutes les **matières minérales non combustibles** introduites dans le foyer. Dans le cas d'une combustion incomplète, des éléments combustibles peuvent également s'y trouver.

Le taux de cendre est défini comme : 
$$\frac{\text{masse de cendre}}{\text{masse du bois anhydre}^*}$$

Il existe les cendres **sous-foyers** et les **cendres volantes**, récupérées dans les éventuels dispositifs de traitement des fumées.

### • Taux de cendre moyens :

- granulés et plaquettes blanches (sans écorces) : 0,5 %
- bois déchiqueté : 1 à 3 %
- copeaux et sciures : 0,5 à 1 %
- écorces seules : 4 à 10 %
- bois de rebut : 0,5 à 2 %



### • Masse volumique moyenne des cendres de bois :

- 600 kg/m<sup>3</sup> dans le cas de cendres sèches ;
- 1 000 kg/m<sup>3</sup> dans le cas des cendres extraites par voie humide.

\* anhydre = sans eau

## ✓ Composition des cendres

• **pH des cendres** entre 10,5 et 12,8 (résidu basique).

• **Éléments principaux** : calcium, potassium, phosphore et magnésium.

• **Éléments traces métalliques** :

- oligo-éléments, captés lors de la croissance de l'arbre ;
- éléments toxiques provenant d'éventuels produits de traitement du bois ou de matériaux en contact avec le bois.

• **Éléments étrangers** :

- cailloux, selon les conditions d'exploitation, de manipulation et de stockage du bois ;
- éléments métalliques (agrafes, clous, etc.) ;
- éléments imbrûlés (de 5 à 8 % de la matière sèche).



## ✓ Précautions de manipulation et de stockage

• le **port des gants** est recommandé en raison de la basicité des cendres, qui peut entraîner des brûlures



• le **port d'un masque** permet d'éviter d'inhalier les fines particules, en particulier dans le cas des cendres sèches pulvérulentes

• le stockage des cendres doit permettre de les **protéger de l'humidité** et d'**éviter leur envol**. Les **cendres encore chaudes** ne doivent pas être transférées dans un contenant sensible à la chaleur!

## ✓ Exemple d'estimation de la quantité de cendres théorique

→ Consommation : 50 tonnes de bois déchiqueté

→ Humidité du bois : 25 %

$$\underbrace{50 \times (1 - 0,25)}_{\text{Masse de bois, sans eau, en tonnes}} \times \underbrace{2\%}_{\text{Taux de cendres moyen pour du bois déchiqueté}} = 750 \text{ kg} \quad \text{soit} \quad 750 / 600 = 1,25 \text{ m}^3 \text{ de cendres ou } 1\,250 \text{ litres}$$

← Masse volumique moyenne pour des cendres sèches

→ A chaque opération de décentrage, il est conseillé de noter la quantité de cendres évacuée et de la comparer à la quantité de cendres théorique, afin d'évaluer d'éventuels dysfonctionnements de l'installation (réglage de la chaudière, combustible inadapté, présence de corps étrangers, etc.)

*Cf. fiche 2 Evaluer et suivre votre production de cendres de bois*

## ✓ les cendres, un indicateur de performance

Problème	Cause	A surveiller	Solution
Production de mâchefer	Qualité du combustible - Réglages de l'installation	- présence d'impuretés minérales (terre, sable) et/ou d'éléments métalliques fusibles  - introduction d'autres combustibles biomasse (paille, miscanthus, bois exotiques, etc.) avec des températures de fusibilité inférieures à celle du bois  - combustible au contenu énergétique trop important (trop sec par exemple)  - réglages de l'installation	⇒ - limiter la quantité d'impuretés par de bonnes conditions de manipulation du bois (exploitation et récupération du bois et stockage)  - sensibiliser le fournisseur à cette problématique  - changer pour un combustible plus adapté à la chaudière, réaliser des mélanges ou changer les réglages de la chaudière pour abaisser la température au foyer
Production d'imbrûlés	Qualité du combustible - Réglages de l'installation	- combustible trop humide - granulométrie moyenne trop fine - réglages de l'installation	⇒ - changer pour un combustible plus adapté à la chaudière (humidité et/ou granulométrie) - revoir les réglages de l'installation
Blocage de la vis d'extraction des cendres sèches	Production de mâchefer - Qualité du combustible	- cf. « Production de mâchefer » - présence d'éléments étrangers dans le combustible (éléments métalliques, cailloux, etc.)	⇒ - procéder à un déferraillage lors du déchiquetage ou lors du mélange du produit  - produire et manipuler le bois dans des conditions limitant la reprise d'éléments étrangers  - sensibiliser le fournisseur à cette problématique
Bourrage de la vis d'extraction des cendres sèches	Taux de cendres	- taux de cendre trop important pour le système d'évacuation des cendres	⇒ - identifier les causes : combustible inadapté ou mauvais réglages de l'installation ; régler ces points
Mauvaise extraction des cendres humides	Type de combustible	- mélangées à l'eau, les cendres forment une boue trop fluide pour que le racleur puisse les évacuer efficacement  - temps de convoyage des cendres trop long : prise en « béton » des cendres sur les racleurs	⇒ - changer d'essence de bois, certaines essences favorisant la production de cendres très fines - accroître la vitesse du système de convoyage des cendres

Source CIBE

### Mission de promotion du bois-énergie en Lozère et dans le Gard

