FICHE PRATIQUE SUR LES CENDRES ISSUES DE CHAUFFERIES BIOMASSE :

Aile initiatives énergie environnement

Gestion, traitement et valorisation

En France, sur la période 2017-2019, la production de cendres est estimée entre 228 000 et 245 000 tonnes sur cette période.





1. Que sont les cendres ?

Les cendres sont un sous-produit inévitable de la combustion du bois et des biomasses. Leur composition, leur quantité et leur qualité varie en fonction de l'essence du bois, du contexte local de sa croissance, de sa manipulation et de son stockage mais également de la combustion réalisée.

Les cendres sont essentiellement composées de calcium, potassium, magnésium, phosphore, éléments essentiels pour la croissance des végétaux. On y retrouve également des traces de métaux lourds (Cu, Zn, Pb, Cd...). Elles peuvent également contenir des éléments toxiques provenant d'éventuels produits de traitement du bois ou de matériaux en contact avec le bois.

Les cendres peuvent aussi contenir des éléments étrangers comme des cailloux, des éléments métalliques (agrafes, clous, etc.) et des imbrûlés (5 à 8% de la matière sèche).

Plusieurs types de cendres :

- Cendres sous grille (ou sous foyer) (80%) : Granulaires, lourdes. Elles sont le résidu de la combustion et doivent être évacuées du foyer à intervalle régulier.
- Cendres volantes sous multi-cyclone (15%) : Particules lourdes récupérées par effet vortex, qualité chimiques similaires aux cendres sous foyer mais des analyses peuvent être demandées pour confirmer leur qualité... (séparation obligatoire en fonction de la puissance et de l'année d'installation; cf. page 2).
- Cendres volantes sous équipement de traitement des fumées (5%) : Plus fines, issues du dépoussiérage des fumées via divers système de filtration (filtres à manches, électrofiltres). Les concentrations de métaux volatils tels que le mercure et le cadmium sont souvent plus élevées dans les cendres volantes que dans les cendres sous foyer.

Le taux de cendre est défini comme :

$$\frac{\textit{masse de cendres}}{\textit{masse de bois anhydre}}$$

Vous trouverez ci-dessous les taux usuels en fonction de la biomasse consommée :

Type de biomasse [2]	Taux de cendres moyen
Granulés et plaquettes blanches (sans écorces)	**0.5%**
Bois déchiqueté	**1 à 3%**
Copeaux et sciures	**0.5 à 1%**
Ecorces seules	**4 à 10%**
Bois de rebut	**0.5 à 2%**

Edition 2026

Financé et piloté par :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité — ADEME Agence de la transition écologique — Cofinancé par l'Union européenne — L'Europe s'engage en Bretagne — Région Bretagne

Les cendres sont **des déchets non dangereux** sauf si elles répondent aux critères d'un **sous-produit** ou d'une **matière valorisable (homologation ou normalisation)**, leurs codes déchets sont :

- **Code 10 01 01 : Mâchefers, scories et cendres sous chaudière** (sauf cendres sous chaudière hydrocarbure visées à la rubrique 10 01 04) à **Cendres sous-foyer et cendres sous multicyclones :** non dangereuse

- **Code 10 01 03** Cendres volantes de tourbe et de bois non traité à **Fines de filtrations** issues des traitements de fumée (filtre à manches ou électrofiltres) : non dangereuse

En fonction de leur régime, les cendres issues de chaufferies biomasse sont soumises à différents arrêtés :

Hors ICPE*	Déclaration	Enregistrement	Autorisation
X	Aménagement d'une aire de stationnement et de manœuvre		
X	Prévention des risques de pollution (ruissèlements, envolées...)		
X	Quantité maximale épandable : 2000T/an		Si plus de 2000T/an, déclaration au ministère
X	Période d'épandage limitée		
Tenue d'un registre des déchets			

** ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (e.g. Chaufferie > 1MW)*

2. Acheminement, stockage et évacuation des cendres

Afin de garantir la valorisation des cendres respectant les valeurs limites des composés spécifiés, la séparation des cendres sous foyer et sous multicyclone peut être demandée en fonction de la date de déclaration de la chaufferie et de la puissance installée :

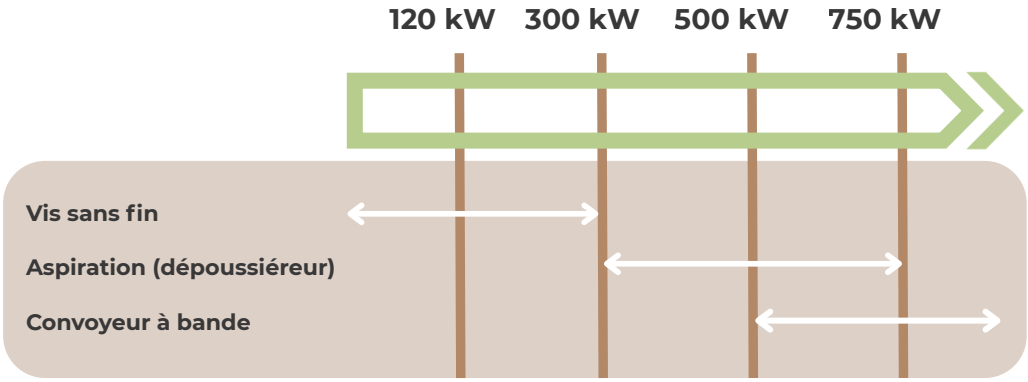
Installation existante au 1/1/2024		Installation nouvelle au 1/1/2024	
Pbois **< 10 MW**	**P**bois **> 10 MW**	**P**bois **<5 MW**	**P**bois **> 5 MW**
Pas d'obligation de séparation	Dispositif obligatoire de séparation des cendres pour l'épandage	Pas d'obligation de séparation	Dispositif obligatoire de séparation des cendres pour l'épandage
Analyses des cendres en mélange	Analyse des cendres séparées	Analyses des cendres en mélange	Analyse des cendres séparées
Des cendres dont les analyses respectent les valeurs limites spécifiées			

Le **port des gants (basicité), d'un masque (particules fines)** est primordial pour assurer la sécurité des opérateurs. Le stockage des cendres doit permettre de les **protéger de l'humidité** et **d'éviter leur envol.** Les **cendres encore chaudes ou incandescentes** ne doivent pas être transférées dans un contenant sensible à la chaleur. Il est conseillé de noter la quantité de cendres et la qualité (couleur, texture) 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.) La qualité (couleur, texture) des cendres est un bon indicateur du bon fonctionnement d'une chaufferie. Elles doivent être les plus claires et fines possibles.

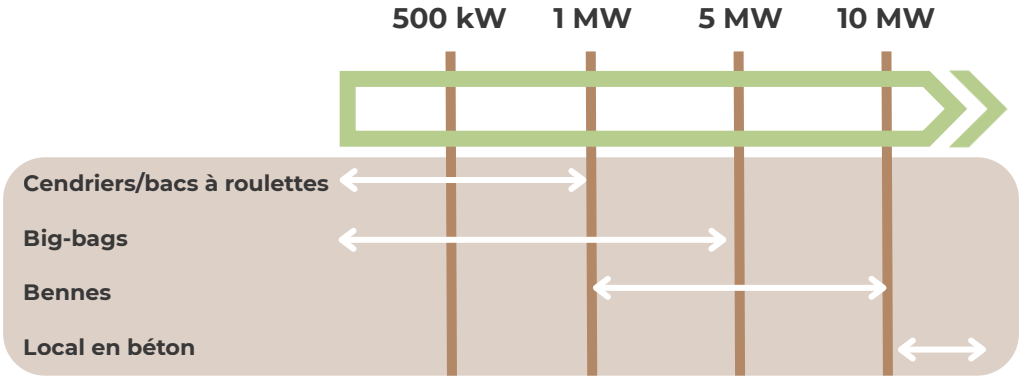
Edition 2026

Financé et piloté par :

Le décendrage peut se faire par vis sans fin, par aspiration, par convoyeur à bandes voire par transfert pneumatique, chaque technologie est à prioriser en fonction de la puissance bois installée :



Voici différentes solutions de stockage possibles en fonction de la puissance installée (hypothèses : 2% de taux de cendres et 2000 HEPP) :



(stage AILE 2021 sur les cendres).

3. Les cendres issues de chaufferie biomasse : deux logiques de traitement distinctes

La valorisation agronomique des cendres est encadrée par des règlementations différentes selon que l'on se positionne dans une logique de produit ou une logique d'élimination d'un déchet :

CENDRES

Logique « *produit* »	Logique « *déchet* »	
Normes d'application obligatoire pour mise sur le marché	Chaufferies de P>1MW Application de la **réglementation ICPE*** pour l'épandage	Chaufferies de P<1MW **Règlement Sanitaire départemental RSD**
Commercialisation/vente	Plan d'épandage obligatoire	Absence de cadre pour l'épandage
Le producteur n'est responsable du produit que jusqu'à sa mise sur le marché en l'absence de valorisation (CIBE - 2021) :	Le producteur est responsable du produit et des incidences sur le milieu jusqu'à la destination finale	

- **Centre traitement déchets : 125-130 €/tMB**
- **ISDND (classe 2) : 140-190 €/tMB**
- **ISDD (classe 1) : 250-530 €/tMB**

source : CIBE - 2021

Edition 2026

Financé et piloté par :

- **Epandage agricole global (2021) : 83 à 90€HT/tMB, il comprend :**

11 à 16€HT/tMB pour l'amortissement de la plateforme de regroupement et de la constitution du plan d'épandage (15 000€ à 20 000€HT/benne x 2 pour la rotation, hangar de stockage à 300€HT du m², plan d'épandage à 15 000 voire 20 000€HT analyses de sol comprises)

36€HT/tMB pour le transport (250 à 390€HT/rotation entre 30 et 100km)

4€HT/tMB pour le temps passé par l'exploitant (manutention, prélèvements et transfert vers la parcelle)

7€HT/tMB pour le criblage

15€HT/tMB pour l'épandage (tracteur + épandeur : 60€HT/ha)

6€HT/tMB pour les analyses de cendres (Agro + ETM : 250€HT/analyse et 1 analyse pour 100t + analyse dioxines : 275€HT/analyse)

4 à 6€HT/tMB pour le suivi agronomique (réalisé par un bureau d'études : 2 000 à 3000€HT selon les sites)

La diversité des filières de valorisations choisies par les exploitants est très riche comme en témoigne les résultats de l'enquête 2025 de AILE à partir de 21 réponses :

Plaquettes combustibles entrée chaufferie	Étalements sur espaces verts	Mélange compost	Décharge / ordure ménagères	Centre Enfouissement	Enfouissement fond de fouille (routes)	Valorisation en matériaux de construction	Incorporation engrais / amendement	Céramique artisanale / industrielle	Céramique / béton
< 100 t/an									
100 - 500 t/an									
500 – 2000 t/an									
>2000 t/an									

Retours d'expérience :

Lannion Trégor Communauté (LTC) : 187 tonnes/an produites. Mise en place d'une plateforme mutualisée de valorisation avec plan d'épandage pour rationaliser la gestion et réduire les coûts, en partenariat avec un agriculteur local (économie circulaire).

Réseau de chaleur du Rheu : 15 t/an cendres sous chaudière + 4 t/an sous filtre. Valorisation locale via partenariats avec l'INRAE. Solutions alternatives : plateformes d'amendement. Cendres sous filtres dirigées vers ISDD.

La valorisation agronomique reste la filière la plus pertinente économiquement et environnementalement. Elle nécessite un cadre réglementaire strict mais permet un retour vertueux des minéraux au sol. Les filières artisanales (produits ménagers, céramique) offrent des débouchés complémentaires à petite échelle. L'organisation mutualisée territoriale optimise la gestion technique et financière.

Edition 2026

Financé et piloté par :